

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

CHART EDITING METHOD FOR SIMULATING PICTURE OUTPUT DEVICE

Patent Number: JP1314472
Publication date: 1989-12-19
Inventor(s): SATO TETSUJI; others: 03
Applicant(s):: FUJI XEROX CO LTD
Requested Patent: ☐ JP1314472
Application Number: JP19880147817 19880614
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N1/387 ; B41J13/00 ; G03G15/00 ; G06F15/20 ; H04N1/00
EC Classification:
Equivalents: JP2887254B2

Abstract

PURPOSE: To accurately create an input chart for a simulation in a short time by inputting plural coordinate data, obtaining respective segments to link respective coordinates by an operation means, outputting the obtained segments, and inputting editing data for the respective output segments.

CONSTITUTION: A timing diagram to be the creating base of input data is created using either a mouse 4a or a keyboard 4. A diagram table DT refers to the first leading edge information table LEIT. When the end of either the input of a leading edge or the creation of the leading edge is instructed, since the input of a paper size is requested, the paper size is inputted from the keyboard 4 in units of millimeters. Thus, the paper size is subtracted from each Y coordinate of each change point of the leading edge in a minicomputer system 8, the coordinates of each point of an obtained trailing edge are recorded in a main memory 2 in the format of the diagram table DT, and the segments of the trailing edge is displayed under an automatically added state based on the information of the trailing edge.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平1-314472

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)12月19日

H 04 N 1/387

B 41 J 13/00

G 03 G 15/00

1 0 2

8839-5C

8102-2C

8004-2H※

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全51頁)

⑭ 発明の名称 画像出力装置シミュレーション用チャート編集方法

⑮ 特 願 昭63-147817

⑯ 出 願 昭63(1988)6月14日

⑰ 発 明 者 佐 藤 徹 次 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内⑱ 発 明 者 高 岡 聡 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内⑲ 発 明 者 永 里 洋 一 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内⑳ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号
社㉑ 代 理 人 弁理士 小 堀 益 外2名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 画像出力装置シミュレーション用
チャート編集方法

2. 特許請求の範囲

1. 画像出力装置内で画素される用紙の状態で示す座標の座標データをデータ入力手段より入力し、前記座標の座標データに基づいて各座標間を結ぶ線分を演算手段により求めて画像出力手段に出力し、出力された線分に対してどのような編集を行うかを示す編集データを前記データ入力手段より入力し、前記編集データに基づいて前記演算手段により前記座標データの編集を行い、編集後の座標データに基づいて各座標間を結ぶ線分を前記画像出力手段に出力することを特徴とする画像出力装置シミュレーション用チャート編集方法。

2. 前記編集は、前記座標データに対してX軸方向或いはY軸方向へ、前記座標データに基づく指定量だけの加算或いは減算の演算を行い、演算後の 点を元の座標データと置換するか、

或いは、新たな座標データとして作成する処理であることを特徴とする請求項1記載の画像出力装置シミュレーション用チャート編集方法。

3. 前記演算手段にはファイル手段が備わっており、該ファイル手段から読み出された座標データに基づいて前記演算手段により前記座標データの編集を行なうことを特徴とする請求項1記載の画像出力装置シミュレーション用チャート編集方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、アナログ或いはデジタルの複写機、レーザ或いはLED(発光ダイオード)プリンタ、ファクシミリ等の画像出力装置のシミュレーションを行うシミュレーション装置に関し、特に、画像出力装置内に配置された各種部品で発生する各種信号の変化を示すインプットチャート等の各種チャートを編集する方法に関する。

(従来の技術)

図17図は画像出力装置の一例として、自動原稿

搬送装置及びソータを備えた一般的な複写機の概略断面図を示している。

図において、100は複写機本体を示しており、この複写機本体100の上面には原稿を複写機本体100のブラテンガラス上に自動的に搬入するための自動原稿搬送装置200が設置され、また、複写機本体100の側面には、複写後の用紙を仕分けしてビン301に排出するためのソータ300が設置されている。

複写機本体100内には、矢印方向に回転する感光体ドラム101が配置され、この感光体ドラム101の周辺に帯電器102、現像器103、転写器104、刷部器105、クリーナ106等が順次配置されている。

また、複写機本体100の上部には、原稿(図示せず)を照明する光源111、原稿からの反射光を感光体ドラム101上に集束させるためのミラー112及びレンズ113が配設されており、これらが走査光学系を構成している。そして、この走査光学系により、予め帯電器102により帯電された感光体ドラム101上に静電潜像を形成するようになっている。

搬送装置129及び給紙装置124を介して再度感光体ドラム101方向に搬送し、今度は他面の複写を行う。

上述のような複写機において、自動原稿搬送装置200及びソータ300を使用して複写を行う場合を考えると、原稿トレイ201に原稿を設置して、複写機本体100のコントロールパネルに設けられた複写開始ボタン(図示せず)を押すと、まず、第48図に示される自動原稿搬送装置200により、原稿がブラテンガラス204上の規定位置に搬送される。すなわち、原稿トレイ201上の原稿がパドル202、203によりブラテンガラス204上に送り出され、搬送ベルト205により原稿がブラテンガラス204上の規定位置に搬送される。

次いで、感光体ドラム101を回転させると共に、この回転に同期して、光源111、ミラー112、レンズ113等からなる走査光学系がブラテンガラス204下を図において左右方向に移動し原稿を走査する。

これにより前述のように、感光体ドラム101上に静電潜像が形成され、その後、同知のように現

この静電潜像は現像器103によりトナー像として顕像化される。

またこれと同時に、それぞれ異なったサイズの用紙が収納された第1、第2及び第3トレイ121、122、123のいずれかから用紙が給紙装置124により感光体ドラム101方向に搬送され、転写器104により感光体ドラム101上のトナー像が用紙に転写される。この際、感光体ドラム101の回転に同期して所定のタイミングで用紙が給送されるように、用紙搬送経路中にレジストレーションゲート(図示せず)が設けられている。転写後の用紙は刷部器105により感光体ドラム101から剥離され、搬送ベルト125により定着器126に送られ、トナー像が用紙に定着される。

通常の複写の場合は、実線で示すように、定着後の用紙はインバータ127をそのまま通過してソータ300により所定のビン301に排出される。なお、両面複写の場合は、一点鎖線で示すように、一面が複写された後の用紙の裏面をインバータ127により反転して一旦両面トレイ128に留めたのち、

現、転写、刷部、定着、排紙、仕分け等の各工程が行われる。

また、複写後の原稿は搬送ベルト205によりブラテンガラス204から取り除かれ、ゲート部207により持ち上げられ原稿搬送ロール208により自動原稿搬送装置200の上部の原稿受け206に排出される。

このように複写作業が行われるとき、各工程は、各装置の動作状態及び用紙の通過状態を検出しながら処理される。

このような自動原稿搬送装置200、ソータ300等の周辺装置を備えた複写機においては、各装置の動作を他の装置の状態との関連で制御しなければならないため、複写機本体と各周辺機器との間は通信路で結ばれている。

また、各装置の制御はマイクロコンピュータにより行われる。そして、各マイクロコンピュータは、インターフェース及び空気通信路を介してデータの授受を行なう。また、同一装置内においても隣接的に複数のマイクロコンピュータが設けら

れることもある。

このマイクロコンピュータにより制御される装置は、基本的には三つの部分に分けられる。たとえば、複写機本体100の場合、第49図に示されるように、複写機機構部131、CPU(中央処理装置)132及びこの両者間のインターフェースを行う電気回路基板133とから構成されている。

複写機機構部131には、複写動作状態を検出するためのセンサ、スイッチ等が設けられており、これらのセンサ、スイッチ等からの入力は、一旦電気回路基板133に供給され、ここで所定の信号処理が行われたのちCPU132に入力データとして供給される。また、入力のなかの或るものは割込信号としてCPU132に供給される。CPU132で所定の処理が行われた出力データは、電気回路基板133に供給され、この電気回路基板133からは、複写機機構部131に設けられたモータ、ソレノイド等の駆動部品を制御するための信号を出力する。

また、電気回路基板133には、操作用のコンソールパネル134が接続され、複写機開始等のキー

操作を開始する。

上述のようなマイクロコンピュータを使用した複写機においては、たとえば、複写機本体100のCPU132で実行されるプログラムを開発する際には、デバッグ用の開発ツールとして第50図に示されるようなシミュレータキットと呼ばれる装置が使用されている。

このシミュレータキット40は、実際の複写機機構部131及びコンソールパネル134の入力系及び出力系をスイッチパネル部41、表示パネル部42及び模擬コンソールパネル部43で置き換えると共に、電気回路基板133上のCPU用ソケットにターゲットCPU132と置換してインターキットエミュレータ44(図中、ICEで示す)を装着するものである。

スイッチパネル部41には、各部品の状態を外品から設定するための複数のスイッチ41aが設けられている。そして、スイッチパネル部41のスイッチ41aを操作することにより、スイッチ41aからの出力が電気回路基板133に対する入力信号として

からの信号が電気回路基板133に供給されると共に、複写機、メッセージ等のデータがコンソールパネル134に供給され、ランプ、発光ダイオードマトリックス等により表示される。

また、複写機本体100に対する周辺装置、すなわち、前述の自動原稿搬送装置200及びゾータ300等においても同様な構成となっている。たとえば、自動原稿搬送装置200の場合、自動原稿搬送装置機構部231とCPU232との間に設けられた電気回路基板233により信号、データの授受が行われる。そして、各装置間の動作の制御を、たとえばシリアル通信データにより行っている。

たとえば、自動原稿搬送装置200を使用して複写を行う場合、前記の搬送ベルト205により原稿がプラテンガラス204上の規定位置に搬送されたことがセンサにより検出されると、このセンサからの情報が通信データとして自動原稿搬送装置200の電気回路基板233から複写機本体100の電気回路基板133へ通信路CLを介して供給される。そして、複写機本体100ではこの通信データに基づいて複

写が行われる。このとき、表示パネル部42に設けられた赤ランプ42aが点灯して該当する入力用部品の状態を表示する。

また、電気回路基板133からの出力信号は、各出力用部品に対応する赤ランプ42bに供給され、その状態が表示される。

なお、スイッチ41a、赤ランプ42a及び赤ランプ42bはいずれも複数設けられているが、図においては簡単のため各1個のみ図示している。

また、電気回路基板133にはレベルコンバータ45、入出力インターフェース46を介してパーソナルコンピュータ47が接続される。

第51図はシミュレータキット40及び周辺機器の概略的配置を示している。

左側のラック400a内には、複写機のレイアウトが模式的に描かれた表示パネル部42、複写機本体100のコンソールパネル134と同様な機能を果たす模擬コンソールパネル部43、手動で信号を入力するためのスイッチパネル部41及び各に動作電圧を供給するための安定化電源48が配置されてい

る。また、右側のラック400b内にはパーソナルコンピュータ47、入出力インターフェース46及びレベルコンバータ45が配置されている。なお、パーソナルコンピュータ47及びその関連装置については後述する。

表示パネル部42には、第52図に示すように、複写時の用紙の流れ等が視覚的に把握できるように、脱乳の対象となる複写機のレイアウトが模式的に描かれている。たとえば、図中401は感光体ドラム、402は定着器、403は搬送ローラ、404は給紙トレイの各表示を示している。また、原稿搬送装置200に対応する箇所には、搬送ベルト205に対応する表示405等があり、ソータ300に対応する箇所には、ピン301に対応する表示406等がある。

更にこの表示パネル部42には、各種センサ等の入力用部品の出力を表示する直致の青ランプ42a、～42s、(図中、ハッチングを付した丸で示す)が配設されると共に、モータ、ソレノイド等の出力用部品の状態を表示する直致の赤ランプ42b、～42v、(図中、一重の白丸で示す)が、これらの各部品と

対応する位置に配設されており、それぞれ名前が付されている。

たとえば、最上段の給紙トレイの表示404部分にはfeed-solと名付けられた給送ソレノイドの動作を示す赤ランプ42b、と、用紙が給送されているかどうかを示すfeedout sol(1)と名付けられた青ランプ42a、が設けられている。また、感光体ドラムの表示401の人力側には、用紙の搬送開始のタイミングを決めるレジストレーションゲートを制御するreg-solと名付けられたソレノイドの動作を示す赤ランプ42b、と、レジストレーションゲートに用紙が給送されているかどうかを示すreg-solと名付けられた青ランプ42a、が設けられており、更に、定着器の表示402の近傍の人力側に定着器に用紙が給送されているかどうかを示すfusio-solと名付けられた青ランプ42a、が設けられる。また、定着器の表示402の出力側にfaret-rollと名付けられたロールの動作を示す赤ランプ42b、が設けられている。この他にも多種様に、用紙の到達状態を示す青ランプ及びモータ、ソレノイド等の動作

状態を示す赤ランプが表示されているがこれらについては、図中にその位置を示すにとどめ、説明を省略する。

また、自動原稿搬送装置200、ソータ300に対応する箇所にも同様に各ランプが設けられている。

電気回路基板133には、先に述べたように、パーソナルコンピュータ47が入出力インターフェース46及びレベルコンバータ45を介して接続されている(第50図参照)。そして、このパーソナルコンピュータ47からのタイミングデータや通信データが、入出力インターフェース46により所定本数の信号線に分配されレベルコンバータ45でレベルを合わされて電気回路基板133に供給される。なお、前記のタイミングデータや通信データは、各センサや他の周辺装置からの信号をシミュレートするものである。また、電気回路基板133から出力された信号の状態がパーソナルコンピュータ47のコンソールに表示されるようになっている。

このようなシミュレートキット40及びパーソナルコンピュータ47等からなるシミュレーションシス

テムを使用したシミュレーションについて説明する。

このシミュレーションシステムは、手動制御モード及びパーソナルコンピュータ制御モードを備えている。

手動制御モードでは、送受信シミュレート、センサ信号シミュレート等を行う。送受信シミュレートは、パーソナルコンピュータ47のキーボードから入力されたデータ或いは初期ロードされたデータを電気回路基板133へ送信し、また、電気回路基板133から受信したデータをパーソナルコンピュータ47のコンソールに表示するものである。センサ信号シミュレートは、前述したように、電気回路基板133への信号をスイッチパネル部41のスイッチ41aのオンオフにより設定すると共に、その状態を青ランプ42a、で表示するものである。また、電気回路基板133からの出力信号の状態は赤ランプ42bで表示される。

パーソナルコンピュータ制御モードは、電気回路基板133の新制御ソフトウェアをデバッグする際に、タイミングチャートにしたがって用紙走行テ

スト等を行うときに使用するものである。ここでは、通信データ、センサ信号等は、搬送するタイミングチャートに基づいて作成される。

ここで用紙走行テストについて説明する。

複写機制御用プログラムの開発に際しては、用紙が複写機の内部において順次搬送されていくときに、用紙の搬送位置に応じてどのようにプログラムが実行されているかを検証する必要がある。このとき、一般には実際の機構部分は未だ完成していないので、たとえばセンサの出力をシミュレートするタイミングデータを用意し、このタイミングデータに基づいてプログラムを実行させる。

すなわち、インターキットエミュレータ44において、スイッチパネル部14あるいはパーソナルコンピュータ47から各種センサ信号を供給した状態でターゲットのCPU132と同一のプログラムを実行させ、表示パネル部42上のランプ42a、42bの点滅で表現される複写機の動作状態を調査することにより、プログラムが正常に動作しているかを検査している。そして、動作が異常である場合、ラ

ンプ42a、42bの点滅の状態からプログラムの不良箇所を推定し、インターキットエミュレータ44を使用してプログラムの誤りを検出し、これを修正している。

また、ロジックアナライザを使用してタイミングデータを検査したり、オシロスコープを利用して各線の実際の波形を検査することも行われている。また、これらの検査は組み合わせて行われることもある。

上述のシミュレーションの一例を簡単なプログラムの例を挙げて説明する。

以下のプログラムは、fusio-snr と名付けられたセンサがオンとなったときに、fsrout-roll と名付けられた動作スイッチをオンすると共に、reg-sol と名付けられた動作スイッチをオフとするルーチンをPL/M言語で記述したものである。なお、プログラムは全て大文字で表記しており、たとえば、プログラム中のPUSH-SNRはfusio-snrを意味している。他の表記も同様である。また、fusio-snr は定着器の入口に用紙が来たことを検

知するセンサであり、fsrout-roll は定着器の出口にあるローラの動作スイッチであり、reg-sol はレジストレーションゲートの開閉を行う動作スイッチである。

```
IF 1XP8255CHK(FUSIO-SNR)=ON THEN
```

```
DO;
```

```
FSROUT-ROLL-ON;
```

```
REG-SOL-OFF;
```

```
END;
```

この処理のフローチャートを図53図に示す。

すなわち、このルーチンは、ある周期毎に1XP8255CHKと名付けられた下位ルーチンを起動してセンサfusio-snrの出力をチェックし、用紙が定着器の入口に達したら、定着器の出口にあるローラを動作させると共に、レジストレーションゲートをオフとして用紙の通過を停止させる処理を行うものである。

このルーチンの動作をチェックする場合、上記プログラムを走らせた状態で、前記シミュレーションシステムのパーソナルコンピュータ47から電気回

路基板133にセンサfusio-snrに対応するセンサ信号を供給する。

前記ルーチンが正しくプログラムされている場合、fusio-snrがオンとなった直後にfsrout-rollの赤ランプ42bが点灯すると共にreg-solの青ランプ42cが点灯する。また、このときfusio-snrの青ランプ42aが点灯する。

ところが、前記ルーチンにバグがあり、たとえば、

```
REG-SOL-OFF;
```

とすべきところを、誤って

```
REG-SOL-ON;
```

とプログラムした場合、fusio-snrがオンとなっても、本来点灯すべきreg-solの青ランプ42cが点灯したままとなるので、異常な動作をしていることが判る。

このようにソフトウェアのデバッグを行う際には、複写機の動作状態を示すデータ、すなわち上述の例ではセンサfusio-snrに対応するセンサ信号を用意する必要がある。

このため、従来は、実際の複写機の各種センサの位置及び用紙の搬送速度等からセンサ出力の変化状態をグラフ用紙上で求めて、インプットチャートを作成し、更に、このインプットチャートからタイミングデータを作成していた。なお、インプットチャートとは、横軸に時間を取り、縦軸にセンサ出力のレベルをとったもので、たとえば、用紙の運行にしたがってセンサの出力がどのように変化するかを時系列的に表したものである。また、タイミングデータとは、前記インプットチャートに対応しているが、実際のシミュレーションに活用できるように、変化点の時刻及び変化状態を、生データたとえばASCIIコードで表したものである。

まず、インプットチャートを作成するに際しては、横軸に時間を取り縦軸に用紙の移動距離をとったグラフ用紙を用意し、第54図に示すように、時間の経過にしたがって移動する用紙の前端及び後端の位置を用紙のサイズに応じてプロットして、用紙の移動状態を表す直線を手書きで引く。図中、

LE1 は最初の用紙の前端の移動状態を示す線分、TE1は同用紙の後端の移動状態を示す線分である。同様にして、次の用紙の前端及び後端を示す線分LE2、TE2を引く。

次に、*fusin-snr* と名付けられたセンサの設置位置に対応する縦軸位置から横線SL1を引く。そして、前記線分LE1、TE1、LE2、TE2が横線SL1を横切る点を見つけて、センサ出力の変化点 t_1, t_2, t_3, t_4 を求める。次に、これらの変化点から、センサ*fusin-snr*における出力の変化をハイレベルとローレベルの2値により手書きで記入してインプットチャートIC1を作成する。また、センサ*fusin-snr*より用紙搬送方向に対して上流側にあるセンサ*reg-snr*の出力を求める場合も同様に、センサの設置位置に対応する縦軸位置から横線SL2を引き、前記線分LE1、TE1、LE2、TE2との交点から変化点 t_1, t_2, t_3, t_4 を求めインプットチャートIC2を作成する。

次いで、インプットチャートIC1、IC2からタイミングデータを作成するに際しては、インプット

チャートIC1、IC2の変化方向及び直前の変化時点からの経過時間等を目視で確認して、パーソナルコンピュータ47のプログラム中で使用可能なデータ文を作成する。すなわち、各変化点において時系列順に、次に示すようなデータ文を作成し、このデータ文をパーソナルコンピュータ47のキーボードから打ち込んで同パーソナルコンピュータ47のファイルとして格納する。

DATA 経過時間, "信号識別", 信号番号, "信号状態", "メッセージ"

たとえば、第54図のインプットチャートIC2の場合、時点 t_1 におけるデータは、

DATA t_1 , "I", n_1 , "H", "REG-SNR"

時点 t_2 におけるデータは、

DATA t_2 , "I", n_2 , "L", "REG-SNR"

DATA t_3 , "I", n_1 , "H", "FUSIN-SNR"

時点 t_4 におけるデータは、

DATA t_4 , "I", n_2 , "L", "FUSIN-SNR"

のように表される。なお、信号識別のIは入力信号、信号番号の n_1, n_2 は予めセンサ*fusin-snr*、

*reg-snr*に割り当てられた番号、信号状態のHはハイレベル、Lはローレベルを示している。

このように、各変化点において、データ文を必要数だけ作成して、パーソナルコンピュータ47に人力する。

そして、シミュレーションに際しては、パーソナルコンピュータ47に格納されたこのデータ文に基づいて所定の時刻に所定レベルの信号を発生させ、レベルコンバータ45によりレベル合わせしたのち、所定の通信路にハイレベル或いはローレベルの信号として電気回路基板133に供給しシミュレーションが行われる。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このインプットチャートを作成する作業は全て手作業で行われるため、作成するのに多大の時間と手間がかかるという問題があった。また、目視による作業であるため、読み取りや記入誤りが発生しやすく、正確なインプットチャートを作成することが困難であった。このため、シミュレーションのためのタイミングデータを短

期間で準備することができず、ひいては、デバッグ作業全体が遅れるという問題があった。

また、複写機は、複写倍率、用紙サイズ、複写枚数、用紙種類、原稿入力方法、用紙出力方法等により、種々の動作の組み合わせが存在するため、これらの組み合わせにおける動作を検査するテストモードの種類は、たとえば、数100通りにもなる。したがって、全てのモードに対応したインプットチャートを作成することは實際上不可能であり、現実には数通り程度の限られたモードにおけるシミュレーションしかできなかった。

さらには、1000枚程度の非常に多量の複写枚数を設定したような場合、全ての用紙に対応したインプットチャートを作成することは不可能であった。

本発明は、上述の問題点を解決するために提出されたものであって、シミュレーション用のインプットチャートを正確且つ容易に短時間で作成することを目的とする。

ることができ、該ファイル手段から読み出された座標データに基づいて前記演算手段により前記座標データの編集を行なうことができる。

(作用)

第1図の原理ブロック図、第2図のフローチャート及び第3図の説明図を参照して、本発明の作用を具体的に例を挙げて説明する。

本発明においては、たとえば、新規にインプットチャートを作成する場合は、第1図に示されるキーボード、マウス等のデータ入力手段Aから、画像出力装置内で搬送される用紙の先端の搬送速度の変化点 P_1, P_2, P_3, P_4 (第3図参照)のXY座標のデータが用紙状態データとして演算手段Bに入力される(ステップS101)。演算手段Bにおいては、これらのXY座標のデータから各変化点を結ぶ線分LE1が計算により求められる。この線分LE1は最初の用紙の先端の移動軌跡を示している。そして、この線分LE1がグラフィックディスプレイ等の画像出力手段C上に表示される(ステップS102)。

(問題を解決するための手段)

本発明の画像出力装置シミュレーション用チャート編集方法は、画像出力装置内で搬送される用紙の状態を示す複数の座標データをデータ入力手段より入力し、前記複数の座標データに基づいて各座標間を結ぶ線分を演算手段により求めて画像出力手段に出力し、出力された線分に対してどのような編集を行うかを示す編集データを前記データ入力手段より入力し、前記編集データに基づいて前記演算手段により前記座標データの編集を行い、編集後の座標データに基づいて各座標間を結ぶ線分を前記画像出力手段に出力することを特徴とする。

前記編集は、前記座標データに対してX軸方向或いはY軸方向へ、前記編集データに基づく指定量だけの加算或いは減算の演算を行い、演算後の結果を元の座標データと置換するか、或いは、新たな座標データとして作成する処理とすることができる。

また、前記演算手段にはファイル手段を接続す

ここで、データ入力手段Aから編集データとして、たとえば、線分LE1をX軸方向に複写するコマンドを入力する(ステップS103)と、演算手段Bにおける計算により前記前線を表す線分LE1の終点 P_1, P_2, P_3, P_4 のX座標の値に、指定された距離が加算され、変化点 P_1, P_2, P_3, P_4 の座標が求められ、これらのXY座標のデータから各変化点を結ぶ線分LE2が計算により求められる。この線分LE2は2枚目の用紙の先端の移動軌跡を示している。そして、この線分LE2が画像出力手段C上に表示される(ステップS104)。

次に用紙のサイズを入力すれば(ステップS105)、演算手段Bにおける計算により前記前線を表す線分LE1、LE2の終点 $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$ のY座標の値が用紙のサイズに応じて調整され、線分の終点 $Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5, Q_6, Q_7, Q_8$ の座標が求められる。そしてこれらの座標から用紙の後端の移動軌跡を表す線分TE1、TE2が表示される(ステップS106)。更に、データ入力手段Aからセンサ等の用紙感知部品の位置を示す部品

位置データが入力されると(ステップS107)、この商品位置データに基づいてY座標 Y_1 が決まり、画像出力手段C上に横方向に入力信号線SLが表示される(ステップS108)。そして、この入力信号線SLが線分LE1、TE1、LE2、TE2と交差する点のX座標 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 が演算手段Bの計算により求められる(ステップS109)。この座標 $X_1 \sim X_3$ 、 $X_4 \sim X_5$ の期間がセンサ出力を表しており、ここではセンサ出力の初期状態をローレベルとしているので、入力信号線SLが線分LE1、LE2と交差する時間にローレベルからハイレベルに変化し、線分TE1、TE2と交差する時間にハイレベルから再度ローレベルに変化することになる(ステップS110)。ここで、各変化点の情報は、直前の変化からの経過時間のデータ及び変化状態のデータとしてディスク装置等のファイル手段Dに格納される(ステップS111)。

これらのデータに基づき、演算手段Bの計算により、用紙が用紙感知部品部分を通過したときに用紙感知部品から出力される信号のレベル変化状

態の高低の変化を示すインプットチャートICが生成され画像出力手段C上に表示される(ステップS112)。

なお、ステップ101でデータ入力手段Aから、変化点 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 のXY座標のデータを演算手段Bに入力する代わりに、前記ファイル手段Dに格納されたデータを読み出して編集したのを再度新しいファイルとして格納するようにすれば、データ作成の効率化を図ることができる。

(実施例)

以下、図面を参照しながら実施例に基づいて本発明の特徴を具体的に説明する。なお、本実施例においては、画像出力装置として複写機を例に挙げて説明する。

第4図は本発明のチャート編集方法を実現するためのシミュレーション装置のハードウェア構成例を示すブロック図である。

図において、1はシミュレーション装置全体の制御及びデータ処理を行う32ビットのCPUである。このCPUには4Mバイトのメインメモリ

2が接続されている。更に、CPU1にはバス3及びシリアルデータライン3aを介して各座データ及び指示を入力するキーボード4及びマウス4a、処理結果等を表示する画像出力手段としてのグラフィックディスプレイ5、プログラム及びデータを格納するファイル装置としての456Mバイトのディスク装置6等が接続されている。なお、グラフィックディスプレイ5は、たとえば、ACMコードと呼ばれるグラフィックコマンドにより画面が行われる4色カラーの14型陰極線管ディスプレイである。また、シリアルデータライン3aには、エミュレーションシステム7が接続されている。

なお、第4図において破線で囲んだ部分がミニコンピュータシステム8を構成しており、本実施例ではオペレーティングシステムとしてUNIX(登録商標)を使用したデジタル・イクイップメント(DEC)社のVAX-11/750を使用している。

前記ディスク装置6には、ミニコンピュータシステム8で実行中の全ての処理に関して、その実行中に必要なプログラム本体、データ等のソフト

ウェア資源がファイルとして格納されており、プログラムの実行に際しては、このディスク装置6内のプログラム及びデータをメインメモリ2にロードし、CPU1はこれらのソフトウェア資源を使用して必要な処理を進める。

第5図は本実施例のインプットチャート作成装置におけるソフトウェア構成を示している。

約記VAX-11/750のUNIXオペレーティングシステムSYS下にデータ作成ブロック008があり、このデータ作成ブロック008により、ハードウェア情報ファイルHIF、ダイアグラムファイルDP、インプットチャートファイルICP、シリアルチャートファイルSCP、タイミングチャートファイルTCP、合成タイミングチャートファイルSTCP、タイミングデータファイルTDP、タイミングデータフォーマットファイルTDFP等の各ファイルが生成される。

第6図はデータを格納する上述の各ファイルとこの格納作業の際に参照する各テーブルとの関係を示す説明図である。

図面指定の図(ステップS201)及びモデル指

定(ステップS202)の際には、各ステップにおいて作業ディレクトリパステーブルHOPF及び機種選択テーブルPSTの双方が参照される。

また、ハードウェア情報設定(ステップS203)の際には、ハードウェア情報ファイルHIF及びハードウェア情報テーブルHITが参照される。

また、ダイアグラム作成(ステップS204)、インプットチャート作成(同S205)、シリアルチャート作成(同S206)、タイミンチャート作成(同S207)、タイミンチャート合成(同S208)及びタイミンデータ作成(同S209)の際には、基本的にはそれぞれダイアグラムテーブルDT及びダイアグラムファイルDF、インプットチャートテーブルICT及びインプットチャートファイルICF、シリアルチャートテーブルSCT及びシリアルチャートファイルSCF、タイミンチャートテーブルTCT及びタイミンチャートファイルTCP、タイミンチャート合成テーブルTCST及び合成タイミンチャートファイルSTCF、タイミンデータテーブルTDT及びタイミンデータファイルTDFがそれぞれ参照される。

モジュールレベルの複数のディレクトリが位置する。そして、更に各モジュールレベルのディレクトリの下位に格納する各ファイルが位置する。これらのファイルを製作するために、各ファイルに作業ディレクトリパス名が付される。

この作業ディレクトリパス名は、略記UNIXのファイルシステムの中でどのファイルを製作の対象とするかを定めるパラメータである。たとえば、現在の作業ディレクトリパス名が

$$/a/b/c$$

のときに、xという名前のファイルを指定すると、実際のファイルは、

$$/a/b/c/x$$

という名前で、

$$/a/b/c$$

の下位にあると判断される。

前記のデータ作成プログラムが起動されると、simより下位のディレクトリが設定され(ステップNP1)、グラフィックディスプレイ5の画面上にターゲットとなる機種名がメニュー形式で表示さ

れ、各ファイルは、矢印で示されるように対応する作成工程以外の工程からも参照される。また、ハードウェア情報テーブルHITは共通に参照される。

更に、タイミンデータフォーマット変換(ステップS210)の際には、ハードウェア情報テーブルHIT、タイミンデータファイルTDF及びタイミンデータフォーマットファイルTDFPが参照される。

本実施例のシミュレーション装置におけるメインプログラムの処理のフローを図7図のフローチャートを参照して説明する。

ディスク装置6(第4図参照)に格納されているデータ作成プログラムをCPU1を介してメインメモリ2に取り込み、このプログラムを起動する。このデータ作成プログラムは、フリー構造を有するディレクトリの上で稼動するようになっており、本実施例では、simと名付けられたディレクトリの下位に機種レベルの複数のディレクトリが位置し、更に各機種レベルのディレクトリの下位に

れる(ステップNP2)。すなわち、既に登録済の機種名が機種番号「1」、「2」、「3」、・・・と共に表示される。新規機種の場合、「0」を入力するとモジュール構成登録に進む(ステップNP3、NP4、NP5)。

このモジュール構成登録(ステップNP5)は、新規機種の場合に機種名を登録すると共にそのモジュール構成を登録するもので、開発機種名を入力するとモジュール番号が自動的に表示されるので、これに対応してモジュール名を順次入力してモジュール構成を登録する。このようにして新しい機種レベルのディレクトリを作成すると共に、その下位にモジュールレベルのディレクトリを作成する。

本実施例では、複写機はいくつかのモジュールに分割されており、これらのモジュールにそれぞれモジュール名を登録する。なお、ここでいうモジュールとは、一つのCPUが制御する複写機の1決断部分を意味しており、たとえば、複写機本体、自動原稿搬入装置、ソータ等がそれぞれ一つのモジュールとされている。

このように複数のモジュールに分けているのは、1個当たりのCPUの負担を減らすと共に無駄を無くし、更には、プログラム開発の際の効率を上げるためである。

たとえば、1個のCPUにより周辺装置の制御まで行おうとすると、使用される可能性のある周辺装置全ての制御プログラムを作成しておかなければならない。しかし、自動原稿搬入装置、ソータ等は装着されない場合もあるので、制御プログラムに無駄な部分が生じ、動作速度も遅くなる。また、全ての周辺装置を共通に制御する制御プログラムを作成しなければならぬためプログラムが複雑且つ膨大なものとなり、デバッグが極めて困難となる。更には、周辺装置の仕様が変更になったような場合、制御プログラムを修正する必要があるが、この修正の際に他の部分との整合をとるのが困難であり、また、この修正の際に他の部分に新たなバグが発生するおそれもある。

そこで、本実施例では機能別に複数のモジュールに分割し、各モジュールの制御をそれぞれ独立

のCPUにより行う複写機にも対応できるようにしている。このようにすることにより、プログラムの作成及びデバッグを独立に行うことができるので、開発効率が高くなる。すなわち、モジュールの動作が異常である場合、基本的にはモジュール内で検査を行えばよいので、異常動作の原因の究明が容易である。

また、周辺装置の仕様が変更になったような場合でも、当該装置のプログラムを修正するだけでよいので、修正が容易でありしかも他のモジュールに影響を与えることがない。更に、CPU1個当たりの負担が軽くなるため動作も速くなる。

ここで、たとえば、複写機本体にはMAIN、自動原稿搬送装置にはADF、ソータにはSORT、用紙搬送装置にはCHW という名前を付ける。なお、モジュール名の入力に際しては、2回入力が要求され、2回とも同一モジュール名が入力された場合のみモジュール名が登録されるようにしている。これは、誤ったモジュール名を登録すると、以後の処理において全てのデータに誤ったモジュール名が

付加されるためである。

前述のモジュール構成登録(ステップNP5)終了後に、第8図に示される作業ディレクトリパステーブルNOPTに作業ディレクトリパス名を追加する(ステップNP6)。

対象機種が複写機の機種の場合は、直接作業ディレクトリパス名の追加に進む(ステップNP3、NP4、NP6)。ここでは、機種名を追加し、作業ディレクトリパス名は、

sim/機種名

という構成となる。

次いで、モジュール名がメニュー形式で表示される(ステップNP7)ので、このモジュールメニューから番号により希望モジュールを選択する。

次に、作業ディレクトリパス名、すなわち、ここではモジュール名の追加を行い(ステップNP8)、作業ディレクトリパス名は、

sim/機種名/モジュール名

という構成となる。このモジュール名の追加は、どのモジュールのテストデータを作成するのかわ

使用者が指定するものである。

次に、セッションブロックのメニューが表示される(ステップNP9)ので、希望のセッションブロックの指定を行う(ステップNP10)。ここでは、キーボード4から「1」を入力するとハードウェア情報設定(ステップNP12)が選択され、「2」を入力するとタイミングデータ作成(ステップNP13)が選択され、「3」を入力するとタイミングデータフォーマット変換(ステップNP14)が選択され、選択されたセッションが起動される。なお、「4」を入力すると前記UNIXシステムにリターンする。

本実施例のインプットチャート作成装置における処理は、第8図に示されるように、開発機種のハードウェアに対応して各種パラメータを設定するハードウェア情報設定(ステップNP12)、複写機内の用紙の移動等に応じて順次発生するタイミングデータを仮想的に作成するタイミングデータ作成(ステップNP13)及びこのタイミングデータを他の装置、たとえば、シミュレータキットにおいても使用可能な形式に変換するタイミングデータフォーマット

ト変換(ステップ114)の三つのセッションに分かれている。

このように三つのセッションに分けたのは、関連する操作をまとめておくことにより操作性がよくなり、また、シミュレータ自体のソフトウェアの作成が容易になる等の理由による。

以下、各セッションについて詳細に説明するが、全体の関係が明確になるように、下記のように三つのセッションに区分し、更に各セッションを複数のサブセッションに区分して説明する(第8図参照)。

(I) ハードウェア情報設定セッション

- ・入力信号名設定
- ・出力信号名設定
- ・基準クロック設定
- ・受信データ定義
- ・送信データ定義

(II) タイミングデータ作成セッション

- ・ダイアグラム作成
- ・インプットチャート作成

図に示す。

このハードウェア情報設定セッションは、図に示されるように、更に以下の五つのサブセッションに分かれる。

すなわち、センサ、スイッチ等の入力信号名を登録する入力信号名設定、ソレノイド、モータ等の出力信号名を登録する出力信号名設定、後述するタイミングデータフォーマット変換時に実時間をクロック値に変換するための基準クロック設定、外部モジュールからの受信データの定義を行う受信データ定義、外部モジュールへの送信データの定義を行う送信データ定義の五つのサブセッションから構成されている。

ハードウェア情報設定セッションに入ると、上記各サブセッションがメニュー形式で表示される(ステップ111)ので、起動すべきサブセッションを「1」～「5」の番号で指定する(ステップ112)。これにより指定のサブセッションが起動される(ステップ114～118)。

まず、入力及び出力信号名設定サブセッション

- ・シリアルチャート作成
- ・タイミングチャート作成
- ・タイミングチャート合成
- ・タイミングデータ作成

(III) タイミングデータフォーマット変換セッション

なお、タイミングデータ作成セッションにおける各処理は第8図においては、直列的に処理されるように図示されているが、各処理の終了後、その処理から抜け出す指示を与えると、タイミングデータ作成セッションのメインメニューに戻り、各処理を任意に選択できるようになっている。

以下、各セッションについて詳細に説明する。

(1) ハードウェア情報設定

ここでは、第6図に示すハードウェア情報テーブル117を参照して、タイミングデータの作成に必要な各種のハードウェア情報、たとえば、第17図に示される複写機で使用されるスイッチ、センサ、モータ等の入力・出力信号名、基準クロック、送信データの定義を行う。この処理フローを第8

(ステップ114、115)について説明すると、ここでは入力信号番号及び出力信号番号に対応して入力信号名及び出力信号名をキーボード4から入力する。たとえば、第52図の例では、定着器の入口に用紙が来たことを検知するセンサはfusin-sar と名付け、定着器の出口にあるローラの動作スイッチは(front-roll) と名付け、レジストレーションゲートの開閉を行う動作スイッチはreg-so1 と名付ける。

次に、基準クロック設定サブセッション(ステップ116)について説明する。

これは、複写機において使用されるクロックの周波数を設定するもので、後述するようにタイミングデータをフォーマット変換する際に、時間をクロック値に変換するために使用される。ここでは、クロックの周波数を、たとえば、10の単位でキーボード4から入力する。

次に、受信データ定義サブセッション(ステップ117)について詳細に説明する。

この受信データ定義サブセッションは、第8図

に示されるように、シリアルベースデータ定義(ステップS301)、シリアルデータ関係式定義(ステップS302)、シリアルデータテーブル定義(ステップS303)及びシリアルデータ繰り返し定義(ステップS304)の各機能を備えている。

以下、各機能について説明する。

シリアルベースデータ定義機能は、データとその生データ値(16進表示)の対応を定義するものである。

手順としては、キーボード4からシリアル通信データ名、データを入力する。たとえば、STARTというシリアル通信データ名に対しては「030100000」というデータを定義し、また、STOPというシリアル通信データ名に対しては「02」というデータを定義する。これにより、これらのデータがミニコンピュータシステム8に供給され、第5図及び第6図に示されるハードウェア情報ファイルHIFに格納される。

このように、タイミングデータ中で使用されるシリアル通信データを定義付けておくことにより、

他のモジュールからの通信データの作成も可能となる。なお、通信データに汎用性を持たせるために、通信データ内に変数としてフィールド数に依存した変数 n を導入することもできる。たとえば、INTERRUPTというシリアルデータ名に対しては「030010 n 100」という変数 n を含んだデータを定義することができる。

シリアルデータ関係式定義機能は、上述の信号INTERRUPTのように、シリアルデータ内に変数 n がある場合に、フィールド数 F により変数の定義を行うもので、たとえば、 $n = 3 + F$ で定義する。なお、変数は n に限らず変数 n を設定できる。

シリアルデータテーブル定義機能は、前記のフィールド数 F に依存する $n = 3 + F$ という形式の形式では定義しにくい変数をテーブル形式で定義するものである。すなわち、設定したい変数 F とフィールド数 F により指定してデータを入力することにより所定位置のデータを設定することができる。

たとえば、シリアルデータテーブル定義の際に

は、グラフィックディスプレイ5上に、第10図(α)に示されるような表示が行われ、最初のシリアルデータは「02 0c 03 01 02 03」で定義されていることが判る。なお、表示の「02」はフィールド数が1であることを示し、同じく「0c」、「03」はフィールド数が2、3であることを示している。ここで、キーボード4から「P = 1, F = 7, 3c」、「P = 1, F = 8, 2c」、「P = 1, F = 9, 3a」と入力を行えば、第10図(α)に示されるように、最初のシリアルデータは、「02 0c 03 01 02 03 3c 2c 3a」で新たに定義される。ここで定義された変数 P は、シリアルベースデータ定義において、「030010P.3100」のように使われる。但し、 P_1 は $P1$ 、 $P2$ 、・・・である。

最後のシリアルデータ繰り返し定義機能は、前記シリアルデータテーブル定義におけるデータの繰り返しの法則を定義するものであり、あるフィールド回数毎に周期的に変化する変数の定義に付加的に使用される。

このシリアルデータ繰り返し定義の際にも、シリアルデータテーブル定義の際と同様な表示が行

われるが、ここでは、繰り返すべきデータの含まれる変数 P とフィールド数 F の入力が要求されるので、繰り返し使用するデータ区間の開始位置と終了位置を指定する。

以上は、受信データ定義機能についての説明であるが、送信データ定義機能についても同様な機能を有している。

上述の入力信号名設定、出力信号名設定、基準クロック設定、受信データ定義及び送信データ定義の各サブセッションで設定又は定義されたデータは、第11図に示される形式のハードウェア情報テーブルHIT上に展開される。

このハードウェア情報テーブルHITは、同図(α)に示されるように、大きく見て、入力信号名、出力信号名、基準クロック、受信データ及び送信データの各領域より構成されており、入力信号名は同図(α)に示すように変数の入力信号名から構成され、出力信号名は同図(α)に示すように変数の出力信号名から構成される。また、受信データ及び送信データの各領域は、それぞれ、同図(α)に示すよ

うに、シリアルベースデータ、シリアル関係式、シリアルデータテーブル及びシリアルデータ繰り返しの各領域から構成されている。そして、これらのデータは、第12図に示される形式でハードウェア情報ファイルHIFとしてディスク装置6に格納される。

ハードウェア情報ファイルHIFは、略ハードウェア情報テーブルHITに対応しており、同図例に示されるように、大きく見て、管理情報、入力信号名、出力信号名、基準クロック、受信データ及び送信データの各領域より構成されており、管理情報は、同図例に示されるように、入力信号名数、出力信号名数、受信データ数及び送信データ数から構成されている。

なお、上述のようにハードウェア情報設定セッションが五つのサブセッションに分かれているのは、各サブセッションは互いに依存性がなく独立に設定ができるため、操作上またプログラム上都合がよいという理由による。

より登録済ダイアグラムの描画或いは新規作成を選択する(ステップ061, 062)。なお新規作成の場合はダイアグラム番号に代えて「0」を入力する。

新規作成を選択した場合は、第4図のグラフィックディスプレイ5の画面には、第15図に示されるような横軸が時間(単位はns)、縦軸が用紙の移動位置(単位はmm)を示す標準のテンプレートが表示された(ステップ067)のち、ダイアグラムテーブルDTが初期化される(ステップ068)。

ダイアグラムテーブルDTは、第16図に示される構成を有しており、指定或いは選択されたダイアグラム名、ファイル作成年月日、X軸方向すなわち時間の縮小・拡大用の倍率を示すX倍率、Y軸方向すなわち位置の縮小・拡大用の倍率を示すY倍率、このテーブルに登録されている前端的個数、前端的テーブルアドレス、入力データ数を示す個数及び入力データの線系情報テーブルアドレスを有する入力信号名テーブルアドレス等を記憶する領域を有している。また、このダイアグラムテーブルDTにより参照される前端的テーブルLEI及び入力

(II) タイミングデータ作成

これは、上述のハードウェア情報設定セッションにおいて設定された情報を使用して、実際にタイミングデータを作成するものである(ステップ0P13)。

このセッションは、第8図、第8図及び第13図に示されるように、(i)ダイアグラム作成、(ii)インプットチャート作成、(iii)シリアルチャート作成、(iv)タイミングチャート作成、(v)タイミングチャート合成及び(vi)タイミングデータ作成の六つのサブセッションから構成されている。

以下、各サブセッションについて説明する。

(1) ダイアグラム作成

これは、マウス11或いはキーボード14を使用して、入力データの作成ベースとなるタイミングダイアグラムを作成するものである。その処理のメインフローの概略を第14図に示す。

ダイアグラム作成のセッションに入ると、グラフィックディスプレイ5に登録済のダイアグラムリストがメニュー形式で表示されるので、番号に

信号名テーブルISNT(第17図、第18図参照)が設けられている。前端的テーブルLEIは、前端的の起点に相当する前端的情報テーブルLEITと変化位置テーブルCPTとから構成されており、前端的情報テーブルLEITは、順方向アドレス、逆方向アドレス、後端個数、後端テーブルアドレス、前端的個数、前端的テーブル次アドレス等を記憶する領域を有している。また、変化位置テーブルCPTは、順方向アドレス、逆方向アドレス、XY座標等を記憶する領域を有している。なお、X座標は時間情報、Y座標は位置情報を示している。

第19図はこれらの各テーブルがどのように参照されるのかを模式的に示す説明図である。

ダイアグラムテーブルDTは、最初の前端的情報テーブルLEITを参照し、この最初の前端的情報テーブルLEITは最初の用紙の前端的或いは後端の座標が記憶された変化位置テーブルCPTを参照する。更に、複数枚の用紙に対応させた場合は、次の用紙の前端的及び後端の情報が記録された次の前端的情報テーブルLEITを参照する。なお、第19図において、LEI

は前掲情報部を示し、TBI は後掲情報部を示している。この参照動作の詳細については後述する。

先に述べた第14図に示されるダイアグラムテーブルDTの初期化により、メインメモリ2内にこのダイアグラムテーブル用の領域が確保されると共に、各領域のうち数値領域には所定の初期値が設定され文字領域にはブランクが設定される。

既存のダイアグラムを編集する場合も、上述と同様に、第14図に示されるように標準テンプレートの表示とダイアグラムテーブルの初期化が行われる(ステップ063, 064)。ついで、後述するダイアグラムファイルDFからデータが読み出され、データが表示される(ステップ065, 066)。

新規にダイアグラムを作成する場合、或いは、既存のダイアグラムを編集する場合のいずれにおいても、以下に説明するダイアグラム編集(ステップ0610)に進む。なお、編集終了の場合は、直接ファイルの更新に進む(ステップ069, 0611)。これらのダイアグラム編集及びファイルの更新について以下に詳述する。

すなわち、常にCPU1がマウス4の現在の位置を把握しており(ステップ06101)、操作者がマウス4のボタンを押したときのマウス4の位置、すなわち、マウス入力位置を得るようにしている(ステップ06102)。そして、このマウス入力位置からコマンドを判断し(ステップ06103)、各コマンドを実行して(ステップ06104)図分を作成する。これらの各コマンドが実行される間に、後述するように前掲の各変換点の情報が前述のダイアグラムテーブルDTの形式でメインメモリ2に記録され且つグラフィックディスプレイ5の画面に表示される。

各コマンドの詳細については後述する。

ステップ06105で前掲作成終了の指示の有無を判別し、必要な前掲の図分の作成が終了するまで上述のステップ06101~06105を繰り返す。

前掲の入力或いは作成の終了を指示すると、ステップ06106に進み、用紙サイズの入力が要求されるので、キーボード4から用紙サイズをmmの単位で入力する。たとえば、用紙サイズがA4であ

ダイアグラム編集(ステップ0610)においては、上述の標準のテンプレート上に、図分の組み合わせによりダイアグラムを作成する。なお、このテンプレート及び各図分を形成するためのプログラムは、第4図に示すミニコンピュータシステム8において実行され、このミニコンピュータシステム8からの、たとえばACMコードと呼ばれるグラフィックコマンドが、シリアルデータライン3aを介してグラフィックディスプレイ5に供給される。そして、グラフィックディスプレイ5において、前記グラフィックコマンドが解釈され所定の図形を描くようにしている。

以下に、新規ダイアグラム編集の一般的な手順について第20図のフローチャートを参照して説明する。

本実施例においては、編集作業時の操作性を高めるためにグラフィックディスプレイ5の画面上に実行すべきコマンドを表示し、これをマウス4で選択することにより各コマンドが実行されるようにしている。

れば「210」を入力する。

これにより、ミニコンピュータシステム8において前掲の各変換点のY座標から用紙サイズが計算され、後掲の各変換点の座標が得られる(ステップ06107)。

このようにして求められた後掲の各点の座標は、前掲のダイアグラムテーブルDTの形式でメインメモリ2に記録される。そしてこれらの後掲の情報に基づいて後掲の図分が自動的に付加された状態で表示される(ステップ06108)。

次に、タイミングデータを得るために必要な入力信号線の入力信号名を入力すると共に、その入力信号の用紙バス上の位置、すなわち、Y軸座標を入力する(ステップ06109)。これにより、指定した位置に入力信号線がその名称と共に表示される(ステップ06110)。この作業を必要回数繰り返して(ステップ06111, 06109, 06110)全ての入力信号線を入力する。

入力信号線の入力が終わるとダイアグラムの編集作業が終了する。

ダイアグラム編集が終わると、ダイアグラムテーブルDTの内容によりダイアグラムファイルDFを更新する。この更新後のファイルはディスク装置6に格納される(第14図のステップ0611参照)。

このダイアグラムファイルDFの構造の一例を第21図に示す。

ダイアグラムファイルDFは、第16図～第18図の各テーブルと略対応しており、同図(4)に示されるように、大きく見て、管理情報、演算の前後/後端情報、演算の入力信号名情報から構成されている。

そして、管理情報は、同図(4)に示されるように、ファイル作成年月日、前後/後端情報数、入力信号名情報数、演算の前後/後端管理情報から構成され、更に、各前後/後端管理情報は、同図(4)に示されるように、前後情報数及び後端情報数から構成されている。また、同図(4)に示される各前後/後端情報は、同図(4)に示されるように、それぞれ、前後情報と後端情報から構成され、更にこれらの前後情報と後端情報は、同図(4)に示されるよ

うに、それぞれ65単位のX座標、65単位のY座標から構成されている。更に、各入力信号名情報は、同図(4)に示されるように、入力信号名と入力信号線の位置を示す65単位の長さから構成されている。

これらのファイルデータは、メインメモリ2に格納されているダイアグラムテーブルDTからディスク装置6に転送される。

したがって、前記の第14図のフローチャートに示すように、ダイアグラムファイルDFをディスク装置6から呼び出して(ステップ0605)、これらのデータに基づきダイアグラムを作成することができ、これに外して上述の操作により編集して(ステップ0610)再度ディスク装置6に格納する(ステップ0611)こともできる。

この編集作業は、以下に述べられる各ファイルに対しても同様に行うことができる。

次に、前線の線分を形成するための各コマンドについて第15図及び第22図(4)～(6)を参照して説明する。本実施例においては、ダイアグラムの作成及び編集の効率を高めるために、種々のコマンド

を設けている。

第15図に示すように、グラフィックディスプレイ5の画面の周辺部には、編集用の各コマンド部が表示されており、これらのコマンド部をマウス4で選択することにより、所定のコマンドを実行させる。

画面上方のマウスコマンド部C1(図中、Mouseと表示)が選択されたときは、マウス4による入力となり、キーボードコマンド部C2(図中、Keyboardと表示)が選択されたときは、キーボード4による入力となる。なお、初期状態では、マウス4による入力となっており、以下の編集作業の説明においては、特に断らない限り、選択とは画面上に表示されたコマンド部をマウス4により選択することを意味するものとする。また、キャンセルコマンド部C0が選択されたときは、入力されたコマンドが取り消される。

ダイアグラムを要する線分の作成は、基本的には以下に説明する2点指定法又は角度指定法により行う。

2点指定法においては、画面上に表示された2点指定コマンド部C3(図中、Draw pointと表示)を選択した後、キーボード4により第22図(4)に示される起点P1と終点P2の座標を入力するか、或いは、マウス4により画面上で起点P1及び終点P2を指定する。入力された起点P1及び終点P2のデータは、2点指定法が指定されたというデータと共に、バス3を介してCPU1に供給され、メインメモリ2内に前線情報として記憶される。

これらのデータは、第16図のダイアグラムテーブルDT、第17図の前線情報テーブルLEIT及び変位位置テーブルCPTの所定領域に記憶される。すなわち、座標が指定されるたびに、前線情報テーブルLEITの前線変化数を増加させると共に変位位置テーブルCPTの領域を確保し、座標データを変位位置テーブルCPTに順次格納していく。また、この新たに確保されたテーブルの先頭アドレスを、前線テーブル次アドレスとして前線情報テーブルLEITに記憶させる。更に、変位位置テーブルCPTには、次の変位位置テーブルCPTを指定するため

の順方向アドレス及び前の変化位置テーブルCP1
 又は前情報テーブルLE17を特定するための逆
 方向アドレスが記憶される。

したがって、これらのテーブルを第17図及び第
 19図に示されるように、矢印方向に順次参照す
 れば、変化点の座標を順次特定することができる。

CPU1では、これらのデータに基づき、起点
 P1と終点P2との間を線分で結ぶグラフィックコマ
 ンド、すなわち、直線コマンドが生成され、この
 直線コマンドがシリアルデータライン3aを介して
 グラフィックディスプレイ5に供給され、第22図
 図に示されるように、起点P1と終点P2との間に線
 分が引かれる。

また、角度指定法はマウス4でキーボードコマ
 ンド部C2、角度指定コマンド部C4(図中、Draw rad
 と表示)を選択した後、キーボード4から起点P1
 の座標及び角度 θ を入力すると、第22図図のよう
 に2点指定法と同様にミニコンピュータシステム8
 との間でデータの交換が行われ、点P1を起点と
 した線分が引かれる。なお、ここでは、角度 θ と

して用紙搬送速度をmm/msの単位で入力する。ま
 た、マウス4から入力する場合は、マウスコマ
 ンド部C1、角度指定コマンド部C4を選択した後、2
 点の座標P1、P2を入力すると、第22図図のように
 P1を起点とし点P2を通過する直線が引かれる。

なお、この角度指定法を選択した場合、終点が
 指定されないで、以下に述べる削除コマンドに
 より、不要箇所を削除する必要がある。

この削除コマンドは、指定された部分の任意の
 部分を削除するもので、画面上の選択コマンド部
 C5(図中、Selectと表示)、目的の部分、削除コマ
 ンド部C6(図中、Deleteと表示)を順次選択した後、
 マウス4或いはキーボード4から2点P1、P2の座
 標を入力することにより、第22図図のように2点
 間の部分が削除される。この場合、新たに形成さ
 れた起点P2及び終点P1の座標がミニコンピュータ
 システム8で計算され、前情報として記憶され
 る。以下に説明する各図案においても、編集によ
 り座標の情報が更新されてミニコンピュータシス
 テム8で記憶される。

また、2点の座標を入力する代わりに、一方に
 正方向削除コマンド部C7(図中、+Deleteと表示)
 又は負方向削除コマンド部C8(図中、-Deleteと表示)
 を選択して点を指定した場合は、片方の点を起点
 として、それぞれ正方向又は負方向の全部分が削
 除される。なお、起点側に負方向削除、終点側に
 正方向削除を指定した場合は、その部分全部分が削
 除される。

X方向複写コマンド部C9(図中、Copy xと表示)
 は、X方向に線分の複写を行うもので、画面上の
 選択コマンド部C5、目的の部分、X方向複写コマ
 ンド部C9を順次選択した後、マウス4により第22
 図図のように目的の部分上の任意の点P1及び複写
 先の点P2を指定することにより第8図図のように
 線分が複写される。すなわち、指定点に応じた新
 たな前情報の座標がミニコンピュータシステム8で
 計算され、新たな前情報として追加して記憶さ
 れる。

Y方向複写コマンド部C10(図中、Copy yと表示)
 は、X方向複写コマンド部C9と同様にY方向に線

分の複写を行うものである(第22図図、図参照)。

X方向移動コマンド部C11(図中、Shift xと表
 示)、Y方向移動コマンド部C12(図中、Shift yと表
 示)は、X方向、Y方向に線分の移動を行うもの
 で、X方向複写、Y方向複写と同様な指定を行う
 (第22図図、図及び同図図、図参照)。

オフセット複写コマンド部C13(図中、Copy off
 と表示)は、XまたはY方向に線分の複写を行う
 が、この場合は複写先の位置をオフセット量で指
 定する。操作の手順としては、画面上の選択コマ
 ンド部C5、目的の部分、オフセット複写コマンド
 部C13を順次選択した後、キーボード4からオフ
 セット量を入力する。これにより、第22図図のよ
 うに、一定量だけオフセットした位置に線分が複
 写される。

オフセット移動コマンド部C14(図中、Shift off
 と表示)は、XまたはY方向に線分の移動を行う
 もので、操作の手順はオフセット複写と同様であ
 る。

整形コマンド部C15(図中、Shape upと表示)は、

不連続な線分の断片群を結合し、一本の線分として整形するものである。

たとえば、第22図(4)に示されるような不連続な線分がある場合、画面上の選択コマンド部C5、目的の線分の断片、整形コマンド部C15を順次選択すると、第22図(4)に示されるような連続した一本の線分となる。

パンニングコマンド部C16(図中、Panと表示)は、指定された点をXY座標空間上の中央位置へ移動させるもので、画面上のパンニングコマンド部C16を選択した後、点を座定することにより実行される。たとえば、全体のXY座標は0ms~2³¹ms、-5000mm~+5000mmに対応する大きさを持っており、標準状態では、0ms~4000ms、0mm~2000mmの範囲を表示しているが、座標変換により任意の点を中心とした表示が可能となる。

入力設定コマンド部C17(図中、Input setと表示)は、入力信号の用紙パス上における位置を示す入力信号線を入力するものである。入力設定コマンド部C17を選択して、入力信号名及びY座標

値をキーボード4から入力する。このようにして入力された入力信号名は、第18図に示すように順方向アドレス、逆方向アドレス及び長さと共に入力信号名テーブルに格納される。そして、これらのデータに基づいて画面上の所定の位置に入力信号線が引かれる。

入力削除コマンド部C18(図中、Input delと表示)は、入力信号の用紙パス上における位置を示す入力信号線を削除するものであり、入力削除コマンド部C18、目的の入力信号線を順次選択すると入力信号線が削除される。

また、図中下方及び左方の「×1/2、×1/5、×2、×5」はスケールファクタ部C19、C20を示しており、いずれかの倍率をマウス4で選択すると、X或いはY方向に2倍、5倍、1/2倍、1/5倍に拡大・縮小されて表示される。ここで設定された倍率は第16図のダイアグラムテーブルDTに格納される。

次に、上述の各コマンドを使用してダイアグラムの前線を作成する標準な例を、第23図(4)、(4)のフローチャート及び第24図(4)~(4)の表示例を参照

して説明する。なお、画面の右下隅の数字はマウス4の座標位置を示している。

まず、マウス4によりたとえば2点指定コマンド部C3を選択して2点指定コマンドを起動し(ステップ06301)、前線の線分要素の両端座標を入力する(ステップ06302)。これにより上記座標はメモリのテーブルに格納され(ステップ06303)、次いで上記2点を結ぶ線分が表示される(ステップ06304)。この操作を繰り返して、第24図(4)に示されるように、画面上に用紙の前線の位置を示す線分LE1を順次描いていく(ステップ06305、06301、06302、06303、06304)。

前線の描画が終了したら、次に、整形コマンドを起動し(ステップ06306)、前線の各点をX座標の大小順で並び替える(ステップ06307)。そして、並び替えた順に表示し各点を線分で結ぶ(ステップ06308)。これにより線分LE1の不連続部分が第24図(4)のように整形され副線を表す線分が連続したものとなる。このように、本実施例では整形コマンドを使用することにより、線分形成時に最初

から完全な連続した線分を形成する必要はない。すなわち、一本おきに線分を形成すればよいので、線分作成作業が簡略化される。

次に、2枚目の用紙に対応する前線の線分を形成する。そのため、ここではオフセット複写コマンドを起動して(ステップ06309)オフセット量を入力する(ステップ06310)。これにより、前線の各点の座標からオフセット量が減算され、複写先の前線の各点の座標が得られる(ステップ06311)。すなわち、各用紙毎に前線の各点の座標を入力する必要はなく、最初の用紙のデータを複写することにより、2枚目の用紙に対応するダイアグラムを容易に作成することができる。なお、使用者の指定により、オフセット量を計算するのに代えて加算することもできる。この2枚目の用紙に対応する座標データは、第19図に示すダイアグラムテーブルDTの2列目に配列された前線座標テーブルLE1F及び変位位置テーブルCPTに順方向に順次格納される。3枚目以降の用紙に対応する座標データについても同様である。

そして、これらの各点の座標を結んで図24図(4)のように、用紙の前端の位置を示す線分LE1を複写した線分LE2を生成して表示する(ステップ06312)。この作業を必要な回数繰り返して(ステップ06313, 06309, 06310, 06311, 06312)、用紙の前端の位置を示す線分を所定本数生成する。

以上で、用紙の前端の位置を示す線分を生成するためのコマンドの使用例の説明を終わる。

ここまでの作業で、前端作成の処理(第20図ステップ06104参照)が終了するので、先に述べたように、用紙のサイズを入力して(ステップ06104)後端の位置を示す線分を表示させる(ステップ06108)。

次に、タイミングデータを得るために必要な入力信号線の入力信号名を入力すると共に、その入力信号の用紙パス上の位置、すなわち、Y軸座標を入力する(ステップ06109)。これにより、第18図の入力信号名テーブルISNTには、順方向及び逆方向アドレスと共に入力信号名及び長さ(ペーパーパス上の位置)のデータが格納され、これらの

データに基づいて、第24図(4)に示すように、指定した位置に入力信号線SLがその名称と共に表示される。この作業を必要回数繰り返して全ての入力信号線SLを入力する。図の例では、fdo-snr, reg-snr, fusin-snr, fuseat-snr, exit-snrと名付けられた入力信号線SLが描かれている。

上述の操作により得られた各データは第19図に示される仮想的な配列で格納される。すなわち、前端情報部LEIには前端の座標データが、後端情報部TEIには後端の座標データが、また、入力信号名テーブルISNTには、入力信号名及びペーパーパス上の位置データが格納される。

なお、図において縦方向の配列が1枚の用紙に対応する前端及び後端を表すためのデータを示しており、横方向の配列は各用紙に対応する前端及び後端のアーチを示している。

このようにして作成されたデータは、先に述べられたように最終的には、ディスク装置6に格納される。

(ii) インプットチャート作成

これは、複写機に設けられた各種センサ、スイッチ等の入力信号のオンオフを時系列で表したチャートを作成するもので、前記ダイアグラム作成工程(第6図のステップ204)で作成したダイアグラムから自動的に生成されるものである。第25図にインプットチャート作成のフローチャートを示す。

ダイアグラムの作成が終了し、使用者がインプットチャートの作成を指示すると、先に生成されたダイアグラムのデータが読み出される(ステップ1061~1063)。次いでセンサ入力の変化が計算され、インプットチャートに変換され(ステップ1064)、画面に表示される。たとえば、ダイアグラムが図26図に示すようなものである場合、インプットチャートにおいては、第27図に示すように用紙の前端の線分LE1がセンサfdo-snrの位置に達してから用紙の後端の線分TE1が同センサfdo-snrに達するまでの期間にセンサfdo-snrの出力はハイレベルになることになる。次の用紙及び次のセ

ンサについても同様である。

上述の変換の手順を一般化して説明する。

すなわち、第17図の変化点テーブルCPTに格納されている各変化点の座標データのうち隣接する2点間の座標データ (x_1, y_1) , (x_2, y_2) に基づき各変化点間の直線を表す式

$$y = ax + b$$

$$\text{但し、} x_1 \leq x \leq x_2, y_1 \leq y \leq y_2$$

$$a, b: \text{係数}$$

が求められ、この直線がセンサの位置を表す式

$$y = c$$

$$\text{但し、} c: \text{センサ位置のY座標}$$

を横切ったときのX座標がインプットチャートの変化点となる。すなわち、

$$ax + b = c$$

$$x = \frac{c - b}{a}$$

となり、このxが変化点のX座標となる。

これらの計算はCPU1により行われる。

このように、このインプットチャート作成工程

により、用紙が通過したときに各センサから発生する信号を、実機を使用することなく仮想的に作成することができる。

このようにして作成したインプットチャート編集することもでき、また、ダイアグラムを予め作成することなく直接インプットチャートを作成、編集することもできる。

直接インプットチャートを作成する場合について第25図を参照して説明する。インプットチャート作成の工程に入ったのち、ダイアグラムを作成していないことを入力すると、登録済のインプットチャートのリストが表示される(ステップ[C6], [C67])。ここで所望のインプットチャートの番号を入力する(ステップ[C68])。登録済のインプットチャートの番号の指定がない場合は、インプットチャート作成工程の終了の確認ののちこのサブセッションから抜け出す(ステップ[C69], [C612], [C614])。終了しない場合は、再度インプットチャートのリスト表示に戻る(ステップ[C614], [C67])。登録済のインプットチャートの番号が指定された場合は、

画面が消失し、他の3本の信号線が順次繰り上がる。このコマンドは、たとえば、信号線の種類が多くて1画面上に全ての信号線を表示できないような場合に効果がある。

また、名称変更コマンド部C33(図中、Renameと表示)は、信号名の変更を行うもので、名称変更コマンド部C33、目的の信号線と順次選択して、新しい信号名を入力することにより信号名が変更される。

高レベルコマンド部C34(図中、Highと表示)は、指定された範囲を高レベルにするもので、選択コマンド部C36、目的の信号線、高レベルコマンド部C34を順次選択した後、2点を指定すると、指定された範囲を高レベルにするものである。

低レベルコマンド部C35(図中、Lowと表示)は、高レベルコマンド部C34とは逆に指定された範囲を低レベルにする。

複写コマンド部C37(図中、Copyと表示)は、たとえば、第28図(四)の上段の信号線Aを複写をして、同図(四)のように下段の信号線Bを同一パターンと

インプットチャートのデータが読み込まれたのち(ステップ[C610], [C612])、インプットチャート編集(ステップ[C65])に進む。また、新規にインプットチャートを作成する場合は、インプットチャート名を入力したのち(ステップ[C611])インプットチャート編集(ステップ[C65])に進む。

ここでインプットチャート編集について説明する。

インプットチャート編集の工程に入ると、インプットチャート作成用の画面には、第27図に示すように、ダイアグラム作成用の画面と同様に編集用の各コマンドが表示され、これらのコマンドをマウス42で選択することにより、所定の編集作業を行うようにしている。

図中、アップコマンド部C31(図中、Upと表示)、ダウンコマンド部C32(図中、Downと表示)は、信号線の表示を1本単位で書き換えるものである。たとえば、インプットチャートが第27図に示されるようなものである場合、アップコマンド部C31を選択すると最上端のセンサ[do-ser]に対応する信号

線が消失し、他の3本の信号線が順次繰り上がる。

また、移動コマンド部C38(図中、Shiftと表示)は、ある信号線上の任意の点の移動を行う。たとえば、第28図(四)に示される信号線の2点P1、P2を指示すると、同図(四)のようになり、同図(四)に示される信号線の2点P1、P2を指示すると、同図(四)のようになる。

更に、挿入コマンド部C39(図中、Insと表示)は、指定された位置に信号線を1本追加するもので、挿入コマンド部C39を選択し、第28図(四)に*1で示される箇所をマウス42で選択すれば、同図(四)のように信号線A、B間に新たな信号線Cが挿入される。

上述の編集機能を使用してインプットチャートの編集が終了したのち、終了コマンド部C40を選択すると、インプットチャート編集工程で作成されたインプットチャートがファイル化されてディスク装置6に登録されたのち、後述するシリアルチャート作成に進む。

なお、インプットチャート工程で作成されたデ

ータは一旦インプットチャートテーブルICT(第6図参照)上に展開されて最終的に第29図に示されるインプットチャートファイルICFに格納される。

このインプットチャートファイルICFは、同図例に示されるように、大きく見て、管理情報及び複数のインプットチャート情報から構成されている。そして、管理情報は、同図例に示されるように、ファイル作成年月日、インプットチャート取及び複数のインプットチャート管理情報から構成され、更に、各インプットチャート管理情報は、同図例に示されるように、入力信号名、ハードウェアに対応した信号番号及び変化点割数から構成されている。また、各インプットチャート情報は、同図例に示されるように、それぞれ、高低情報及び時間情報から構成されている。

(五) シリアルチャート作成

これは、装置開始或いは停止時等に与えられるシリアル通信データの送信及び受信タイミングを定義したチャートを作成或いは編集するものである。このシリアルチャート作成について、第30図

のフローチャートを参照して説明する。

シリアルチャート作成工程に入ると、登録済のシリアルチャートのリストがメニュー形式で表示される(ステップSCG1)ので所望のシリアルチャートの番号を入力する(ステップSCG2)。登録済のシリアルチャートの番号の指定がない場合は、シリアルチャート作成工程の終了の確認ののちこのサブセッションから抜け出す(ステップSCG3, SCG4, SCG5)。終了しない場合は、再度シリアルチャートのリスト表示に戻る(ステップSCG5, SCG1)。

登録済のシリアルチャートの番号が指定された場合は、シリアルチャートのデータが読み込まれたのち(ステップSCG2, SCG3, SCG6, SCG7)、シリアルチャート編集に進む(ステップSCG9)。また、新規にシリアルチャートを作成する場合は、シリアルチャート名を入力したのちシリアルチャート編集に進む(ステップSCG6, SCG8, SCG9)。

以下、シリアルチャート編集について説明する。

シリアルチャート編集工程に入ると、第31図に示されるように、送信が時間とされ、縦軸方向に

一定の間隔をもった複数のシリアルラインSRLが横軸方向に並べられたテンプレートが画面上に表示される。なお、第31図は既に登録してあるシリアルチャートを呼び出して、編集を行う場合であって、新規作成の場合は、シリアルラインSRLは存在しない。

ここでも、編集用に各種のコマンドが用意されている。シリアルチャート作成に特有なものとしては、指定された位置にシリアルラインSRLを追加するシリアル挿入コマンドSC51(図中、Serial insと表示)、シリアルラインSRL上にシリアル通信データを設定すると共に通信データ名を入力するシリアル名称コマンドSC52(図中、Serial nameと表示)等がある。

たとえば、上段のシリアルラインSRLの12,000μsの位置にinp-startと名付けられたシリアル通信データのシンボルを表示させる場合には、マウス1aにより、選択コマンドSC55、目的のシリアルラインSRL、シリアル名称コマンドSC52、シリアルラインSRL上の目的の位置を順次選択すると、通信

データ名の入力が必要されるので、キーボード4から「inp-start」と入力する。このような作業を繰り返して、必要数のシリアル通信データの発生時間及び通信データ名を設定する。図の例では、通信データ名として上段のシリアルラインSRLにはinp-start, exchang, req, expelが入力されており、下段のシリアルラインSRLにはstart, stopが入力されている。

また、シリアルパラメータコマンドSC53(図中、Serial paraと表示)は、シリアル通信データのチャート上の繰り返しを定義するものである。手順としては、キーボードコマンドSC56、シリアルパラメータコマンドSC53、目的のY軸位置を順次マウス1aで選択すると、目的の通信データのタイミングの位置及び名称が要求されるので、時間及び名称を入力する。この作業を必要回数繰り返す。第32図はこの設定の状態を模式的に示すもので、この例では、a, b, c, dの4番の通信データを設定している。次いで、繰り返し開始位置u, 繰り返し停止位置v, 及び繰り返し終了位置wを

入力する。これにより、実際のデータの発生時には、繰り返し開始位置 u_1 と繰り返し停止位置 u_2 との間に存在する a 、 b 、 c 、 d の4個の通信データが、繰り返し終了位置 u_2 まで繰り返し発生することになる。

上述の編集機能を使用してシリアルチャートの編集が終了したのち、終了コマンド ESC を送ると、編集内容がファイル化されてシリアルチャートファイル SCF としてディスク装置に格納され、すなわちシリアルチャートが登録され(ステップ $SC610$)、そののち後述のタイミングチャート作成に進む。

このシリアルチャートファイル SCF の構造の一例を第33図に示す。

シリアルチャートファイル SCF は、同図(a)に示されるように、大きく見て、管理情報及び複数のシリアルチャート情報から構成されている。そして、管理情報は、同図(b)に示されるように、ファイル作成年月日及びシリアルチャート情報数から構成される。また、各シリアルチャート情報は、

$TC05$ 、 $TC61$)。

登録済のタイミングチャートの番号が指定された場合(ステップ $TC62$ 、 $TC63$ 、 $TC66$)は、タイミングチャートのデータが読み込まれたのち(ステップ $TC67$)、タイミングチャート編集に進む(ステップ $TC621$)。また、新規にタイミングチャートを作成する場合は、登録済のシリアルチャートのリストがメニュー形式で表示される(ステップ $TC68$ 、 $TC68$)ので所望のシリアルチャートの番号を入力する(ステップ $TC69$)。登録済のシリアルチャートの番号の指定があった場合はインプットチャートリストの表示に進む(ステップ $TC613$)。また、指定がない場合は、シリアルチャート不要の確認が行われ(ステップ $TC611$)、シリアルチャート不要の場合は、インプットチャートリストの表示に進み(ステップ $TC612$ 、 $TC613$)、シリアルチャートが必要な場合はシリアルチャートリスト表示に戻る(ステップ $TC612$ 、 $TC68$)。

インプットチャートリストの表示(ステップ $TC613$)のあとに、希望のインプットチャートの番号

同図(c)に示されるように、シリアルデータ名称及び座標データ(時間情報及び位置情報)から構成されている。

(iv) タイミングチャート作成

これは、上述のインプットチャートとシリアルチャートとを自動的に合成することにより、メニューに入力される全入力信号のオンオフ及び入力タイミングを定義したチャートを作成するものである。このタイミングチャート作成について、第34図(a)、(b)のフローチャートを参照して説明する。

タイミングチャート作成工程に入ると、登録済のタイミングチャートのリストがメニュー形式で表示される(ステップ $TC61$)ので所望のタイミングチャートの番号を入力する(ステップ $TC62$)。登録済のタイミングチャートの番号の指定がない場合は、タイミングチャート作成工程の終了の確認ののちこのサブセッションから抜け出す(ステップ $TC63$ 、 $TC64$ 、 $TC65$)。終了しない場合は、再度タイミングチャートのリスト表示に戻る(ステップ

を入力する(ステップ $TC614$)。ここで登録済のインプットチャートの番号を指定した場合はタイミングチャート名の入力が必要になるので所望のタイミングチャート名をキーボードから入力する(ステップ $TC615$ 、 $TC618$)。

このようにして、インプットチャートとシリアルチャートとが合成された第35図に示されるようなタイミングチャートを作成することができる。

タイミングチャート編集工程においても、上述のシリアルチャート或いはインプットチャート編集と同様な編集機能を使用して、編集を行うことができる。

このタイミングチャート作成に際しては、上述のように、既存のタイミングチャートを編集する場合、インプットチャート及びシリアルチャートの少なくとも一方を援用して新しいタイミングチャートを作成する場合、及び、インプットチャートやシリアルチャートに依存せずに全く新規にタイミングチャートを作成する場合の3通りの方法が可能である。

また、このチャートに出力信号のオンオフのタイミングを定義することも可能である。たとえば、上述の編集機能を使用して指定した一定区間でハイレベルとなる出力タイミング波形を形成し、これに出力名を付けることができる。

ここで、本実施例では、タイミングチャート作成工程において、繰り返し区間を定義することができるようにしている。これは、或る時間軸上の区間を指定することにより、基本となる繰り返しパターンを指定すると、後で与えられる繰り返しの回数分そのパターンを繰り返すというものである。これは、多数枚の走行モード用のデータを作成する場合に有効である。すなわち、実験の観測機の動作のシミュレーションを行う場合は、用紙を多数枚たとえば数十枚以上連続して走行させてテストを行う場合があるが、各用紙毎にデータを作成するのは非常に煩雑である。ここで、本実施例においては、同じパターンのデータを反復して発生できるようにすることにより、多数枚の走行テストを行う場合でも、必要なデータを簡単に作

成できる。

この繰り返し定義の手順について、第34図(a)及び第35図を参照して説明する。

タイミングチャートの編集が終了すると(ステップTC021)、繰り返し定義をするか否かの入力が要求されるので、「N」を入力するとそのままタイミングチャート登録に進む(ステップTC022、TC024)。「Y」を入力すると繰り返し定義に進み(TC023)、各入出力信号毎に繰り返し処理の開始点と終了点を指定する。なお、ここでは通常は基本となる入出力信号又は出力信号ラインをそく一本選択し、他の入出力信号等はそのタイミングに揃える。そしてこのタイミングに合わない信号のみ例外信号として別途指定する。

この繰り返し定義の工程では、信号名、開始位置、終了位置の入力が順次要求されるので、第36図の例では、基本となる信号名「INPUT」を入力したのち、繰り返し開始位置 v_1 及び繰り返し終了位置 v_2 を入力する。この繰り返し開始位置 v_1 及び繰り返し終了位置 v_2 の設定は、X座標すなわち

時間の値をキーボードより入力することにより行われる。この設定により、実際のデータ発生時には、前処理終了後、位置 v_1 から繰り返しが始まり、 $(v_2 - v_1)$ 時間毎ごとに繰り返され、この繰り返しが終わった時点で後処理に移ることになる。したがって、基本信号の $(v_2 - v_1) \times n$ が繰り返し処理の時間となる。なお、 n の値は後述のタイミングデータフォーマット変換セッションで指定される。

次に、他の信号たとえば「OUTPUT」が、基本となる信号「INPUT」に対して異なる繰り返しパターンである場合には、信号名「OUTPUT」を入力したのち同様に繰り返し開始位置 v_1 及び繰り返し終了位置 v_2 を設定すればよい。このように、これらの繰り返しの設定は、各入出力毎に独立に設定できる。なお、指定が行われなかった他の信号については基本となる信号と同一の繰り返しが行われる。

これらの繰り返しのための情報は、管理情報として後述するタイミングチャートファイルTCPに格納される。

このようにして繰り返し定義の作業が終了するとタイミングチャート登録に進み(ステップTC024)、作成済のタイミングチャートは第37図に示されるようなファイル構造でディスク装置8に格納される。

タイミングチャートファイルTCPは、同図(a)に示されるように、大きく見て、管理情報及び複数のシリアル情報、インプットチャート管理情報、インプットチャート情報、アウトプットチャート管理情報、アウトプットチャート情報から構成されている。

そして、管理情報は、同図(a)に示されるように、ファイル作成年月日、インプットチャート名称、シリアルチャート名称、繰り返し定義の有無、基本信号名称、繰り返し開始位置、繰り返し停止位置、シリアル情報数、インプットチャート情報数及びアウトプットチャート情報数から構成される。

これらのうち、繰り返し定義の有無、基本信号名称、繰り返し開始位置、繰り返し停止位置の領域には、前述の繰り返し定義の工程で作成された

データが格納される。

また、各シリアル情報、同図(4)に示されるように、シリアルデータ名称及び座標データ（距離情報及び時間情報）から構成されている。また、各インプットチャート管理情報は、同図(5)に示されるように、入力データ番号、繰り返し開始位置、繰り返し停止位置及びインプットチャート情報内の座標情報の数すなわち変換点の個数から構成されている。また、各インプットチャート情報は、同図(6)に示されるように、複数の座標情報から構成され、更に各座標情報は、同図(7)に示されるように、高低情報及び時間情報から構成されている。なお、同図(8)、(9)及び(10)に示されるアウトプットチャート管理情報、アウトプットチャート情報及びその座標情報については、同図(4)、(5)及び(6)に示されるインプットチャート管理情報、インプットチャート情報及びその座標情報と同様であるので説明は省略する。

(v) タイミングチャート合成

これは、複数のモジュールのタイミングチャ

ートを合成し、一つのタイミングチャートとするものである。これによって得られる合成タイミングチャートは、複数のモジュールを同時にデバッグするときに使用される。

前記のタイミングチャート作成工程で作業が終了すると、タイミングチャートを他のタイミングチャートと合成するか的人力要求がある（第13図ステップS210参照）。ここで、合成を指示すると、第13図のフローチャートに示されるように、登録済みのモジュールのリストがメニュー形式で表示される（ステップTCS1）ので希望のモジュールの番号を入力する（ステップTCS2）。登録済みのモジュールの番号の指定がない場合は、終了の確認ののちこのサブセッションから抜け出す（ステップTCS3、TCS4、TCS5）。終了しない場合は、再度モジュールリスト表示に戻る（ステップTCS5、TCS1）。また、合成すべきモジュールの指定が全て終了した場合は、「0」を入力すると後述する合成タイミングチャート名入力に進む（ステップTCS2、TCS3、TCS6、TCS7）。

登録済みのモジュールの番号が指定された場合は、そのモジュールにおいて作成済みのタイミングチャートのリストがメニュー形式で表示される（ステップTCS8）ので希望のタイミングチャートの番号を入力する（ステップTCS9）。登録済みのタイミングチャートの番号の指定があった場合はモジュールリストの表示に戻る（ステップTCS10、TCS1）。また、指定がない場合は、タイミングチャート不要の確認が行われ、タイミングチャート不要の場合は、モジュールリスト表示に戻る（ステップTCS10、TCS11、TCS12、TCS1）。また、タイミングチャートが必要な場合は、そのモジュール番号を指定するとそのモジュールのタイミングチャートリスト表示に戻る（ステップTCS12、TCS8）。

合成すべきモジュールとタイミングチャートの指定が全て終了すると、合成タイミングチャートの名称の入力が要求される（ステップTCS6、TCS7）ので、キーボードより入力する。ここで名称が入力されない場合は合成不要の確認が行われ、合成不要の場合はこのサブセッションから抜け出し

（ステップTCS13、TCS14、TCS15）、合成が必要な場合は、合成タイミングチャート名入力に戻る（ステップTCS15、TCS7）。

名称が入力されると、タイミングチャート合成工程（ステップTCS16）に進み、ここでは、先に指定された複数のモジュールのデータが時間軸を揃えた状態で合成され、第13図のタイミングチャートと同様な形式で複数のモジュールに関するシリアル通信データ及び信号線が表示される。

この合成されたタイミングチャートに対しても個別のタイミングチャートと同様に編集することができる（ステップTCS17）。また、先に述べた繰り返し情報を同様に定義することができる（ステップTCS18、TCS19）。このようにして作成された合成タイミングチャートは、合成タイミングチャートファイルとしてディスク装置に記録される（ステップTCS20）。

この合成タイミングチャートファイルSTCFの構成例を第19図(例)～(例)に示す。なお、この合成タイミングチャートファイルSTCFは、基本的には第37

図に示されるタイミングチャートファイルTCF と同様な構成を有しており、管理情報及び演算のシリアル情報、インプットチャート管理情報、インプットチャート情報、アウトプットチャート管理情報、アウトプットチャート情報から構成されている。

そして、管理情報は、同図例に示されるように、ファイル作成年月日、繰り返し定義の有無、基本信号名称、繰り返し開始位置、繰り返し停止位置、シリアル情報数、インプットチャート情報数及びアウトプットチャート情報数から構成される。

また、各シリアル情報は、同図例に示されるように、シリアルデータ名称、モジュール名及び回路データから構成されている。また、各インプットチャート管理情報は、同図例に示されるように、入力データ信号名、モジュール名、繰り返し開始位置、繰り返し停止位置及びインプットチャート情報内の変化点の個数から構成されている。また、各アウトプットチャート管理情報は、同図例に示されるように、出力データ信号名、モジュール名、

繰り返し開始位置、繰り返し停止位置及びアウトプットチャート情報内の変化点の個数から構成されている。なお、インプットチャート情報及びアウトプットチャート情報は、タイミングチャートファイルTCF と同様な構成であるので説明は省略する。

(vi) タイミングデータ作成

これは、タイミングチャートをテキストファイルにフォーマット変換するもので、先に作成したタイミングチャート上の全変化点を抜き出し、第40図に示すようにテーブルとしてグラフィックディスプレイ5の画面上に表示すると共にファイル化するものである。このタイミングデータ作成について第41図のフローチャートを参照して説明する。

タイミングデータ作成工程に入ると、登録済のタイミングデータのリストがメニュー形式で表示される(ステップT061)ので所望のタイミングデータの番号を入力する(ステップT062)。登録済のタイミングデータの番号の指定がない場合は、終了

の確認のち、このサブセッションから抜け出す(ステップT063, T064, T065)。また、終了しない場合は、再度タイミングデータのリスト表示に戻る(ステップT065, T061)。

新規にタイミングデータを作成する場合は、登録済のタイミングチャートのリストがメニュー形式で表示されるので所望のタイミングチャートの番号を入力して、元になるタイミングチャート名を得る(ステップT066, T067, T068)。登録済のタイミングチャートの番号の指定があった場合はタイミングデータ作成に進む(ステップT068, T0612)。

このタイミングデータの作成では、指定されたタイミングチャートのデータを読み込み、シリアル回路データ、入出力信号部に配列されている情報を絶対時間順に並び替えて、修正するタイミングデータファイルTDF の形式でディスク装置8に格納する。

また、ステップT062において登録済のタイミングデータの番号が指定された場合は、タイミングデータが読み出され、このデータが演算するタイ

ミングデータテーブルの形式でメモリに格納される。次いで、グラフィックディスプレイ5の画面上に、第40図に示すように、タイミングデータ用の標準テンプレートが表示され、更にこの標準テンプレートの中に絶対時間順に各信号の変化データが表示される(ステップT062, T066, T0613)。

また、タイミングチャートの番号入力時に指定がない場合は、タイミングデータを作成しないことの確認が行われ(ステップT069, T0610)、タイミングデータを作成しない場合は、このサブセッションから抜け出し、タイミングデータ作成が必要な場合は、タイミングチャートリスト表示に戻る(ステップT0611, T067)。

このようにした作成されたタイミングデータは編集が可能となっており、後述する編集コマンドを使用して編集を行う(ステップT0614, T0615)。また、編集が終了すると、タイミングデータテーブルT07を演算のタイミングデータファイルTDFの形式でファイル化する。すなわち、ディスク装置8に格納する。

タイミングデータテーブルTDTの構成の一例を第42図～第44図に示す。

タイミングデータテーブルTDTは、第42図に示されるように、タイミングデータヘッドテーブルTHTとこのタイミングデータヘッドテーブルTHTから矢印の向きに順次参照される複数のタイミングデータ情報テーブルTDIT及び複数の繰り返しテーブルRTとから構成されている。

タイミングデータヘッドテーブルTHTには、第43図(a)に示されるように、タイミングデータ名、作成年月日、タイミングチャート名、このテーブルに登録されている繰り返し情報数、繰り返し情報テーブルのアドレス、このテーブルに登録されているタイミングデータ情報数、タイミングデータ情報テーブルのアドレスの領域が設けられている。また、各タイミングデータ情報テーブルTDITには、同図(b)に示されるように、順方向アドレス、逆方向アドレス、タイミングデータ番号、モジュール名、送受信シリアル通信データまたは入出力信号の種類を示す識別、データ、タイミングチャ

ートから抽出された変化点の時刻を示す絶対時間及び相対時間の領域が設けられている。

前記第43図(a)に示されるデータの領域は、前記欄別に応じて、同図(c), (d)に示される送受信シリアル通信データテーブルまたは第43図(e), (f)に示される入出力信号テーブルの構成とされる。

そして、順方向アドレス及び逆方向アドレスに基づいて第42図に矢印に示すように、次に参照すべきタイミングデータ情報テーブルTDITを特定している。

なお、データが入出力信号であるときは、同一番号のタイミングデータの内部リンクをとって順次後続のデータを特定する。

また、第44図に示される繰り返しテーブルRTについても同様である。

このようにして、第40図に示されるようなタイミングデータ集を作成することができる。

第40図において、No. は通しの行番号を示し、エディタにおけるラインエディット用のシンボルとして使用される。また、MODULEは、各入出力信号

が存在するモジュール名またはシリアル通信データの入出力の対象となるサブシステムのモジュール名を示している。ここではCPUと名付けられた用紙搬送装置のモジュールの例を示している。また、RECEIVE及びTRANSMITは、シリアル通信の受信及び送信データを示し、INPUT及びOUTPUTは、入出力の信号名とその変化を示している。また、TIMEは1行前の変化状態からその行の変化が発生するまでの相対時間をmsの単位で示している。

第40図の例では、初期状態においては、fdo-snr, reg-snr, fusin-snr, fusout-snr, exil-snrと名付けられたセンサ出力がいずれもオフであり、11878ms後に「0A」のデータが送信され、更に6143ms後にセンサfdo-snrの出力がオンになることを示している。

タイミングデータ作成工程においても、編集を行うことができる。

以下、この編集作業について説明する。

たとえば、第40図のようなタイミングデータ表が表示されている状態でキーボードの改行キー

を押すと編集の人力待ちとなる。ここで編集すべき行の行番号を入力するとパラメータの入力待ちとなり、その行の編集が可能となる。タイミングデータの編集に際しては、編集のパラメータとして、MODULE, RECEIVE, TRANSMIT, INPUT, OUTPUTのいずれかをキーボードから入力した後、設定値の編集を行う。また、「+」(但し、+は行番号)を入力するとその行の次に追加編集が可能となり、「-」を入力するとその行の前に追加編集が可能となるようになっている。

そしてこの編集後のタイミングデータは第45図に示すような形式でファイル化されディスク装置6に格納される。

第45図はタイミングデータファイルTDFの構成例を示す。

タイミングデータファイルTDFは、同図(a)に示すように、大きく見て、管理情報、複数の繰り返し情報及び複数のタイミングデータ情報から構成されている。そして、管理情報は、同図(b)に示すように、ファイル作成年月日、タイミングチャ

ト名、繰り返し情報数及びタイミングデータ情報数から構成されており、各繰り返し情報は、同図向に示すように、信号名、繰り返し開始位置及び繰り返し停止位置から構成されている。また、各タイミングデータ情報は、モジュール番号、モジュール名、データの種別、データ自体、前記絶対時間及び相対時間から構成されている。

このように、上述したダイアグラム作成、インプットチャート作成、シリアルチャート作成、タイミングチャート作成及びタイミングチャート合成の五つのサブセッションにより作成されたタイミングデータは、テストタイミングデータとしてデータファイルに格納される。

(vi) タイミングデータフォーマット変換

これはタイミングデータをエミュレーションシステム7用(第4図参照)のデータフォーマットに変換するものである。このタイミングデータフォーマット変換について、第48図のフローチャートを参照して説明する。

タイミングデータフォーマット変換工程に入る

示すASCIIファイル形式のデータ文となる。

DATA D1, "02", D3, D4, "05", "06"

ここで、D1は最大4桁の数字で表される時間を示しており、桁の信号変化からの相対時間のクロック換算値である。D2は1文字の信号種別コードであり、Iは入力信号、Oは出力信号、Cは送受信データ、*は終了コードを示している。D3はモジュール番号を示す2桁の数字、D4は入力信号番号を示す最大3桁の数字である。D5は1文字の状態種別コードであり、Hはハイレベルの信号、Lはローレベルの信号、Sは送信データ、Rは受信データである。最後のD6はシリアル通信データを示しており最大で42文字である。

なお、選択されたファイルが繰り返し情報が設定されたものである場合は、まず繰り返し数が要求されるので、必要数を入力したのち(ステップTOP3)フォーマット変換に進む。このフォーマット変換の詳細については後述する。

指定したタイミングデータのフォーマット変換が終了すると、全ファイル変換終了チェックのス

と、登録済のタイミングデータのリストが番号と共に表示されるので所望のタイミングデータの番号を入力する(ステップTOP1, TOP2)。なお、波数のファイルを指定する場合には、タイミングデータ番号を連続的に入力する。登録済のタイミングチャートの番号の指定がない場合は、終了の確認ののち、このサブセッションから抜け出す(ステップTOP3, TOP4, TOP5)。終了しない場合は、再度タイミングデータのリスト表示に戻る(ステップTOP5, TOP1)。

登録済のタイミングデータの番号が指定された場合は、全ファイルのフォーマット変換が終了したか否かが判断され(ステップTOP6)、全ファイルのフォーマット変換が終了するまで以下に述べる工程が繰り返される。

選択されたファイルが繰り返し情報が設定されたものでない場合は、出力ファイル名の入力が必要されるので、新たな出力ファイル名を入力する(ステップTOP7, TOP8)。これにより、フォーマット変換が実行されて、タイミングデータが以下に

ステップに戻り、使用者が変換要求したファイルが他にないかどうかをチェックして(ステップTOP6)、開業者が指定したタイミングデータの各々についてフォーマット変換動作を繰り返す。そして、全タイミングデータファイルTOPの変換が終了したら最初のタイミングデータリスト表示に戻る(ステップTOP6, TOP1)。

ここで、第39図に示されるタイミングチャートを例に挙げて実際のデータとの対応を具体的に説明する。なお、ここでは、クロックを1000 ns、用圧感送型機のもジュール名をCM、モジュール番号を「4」に設定したとする。また、シリアル通信データの設定において、それぞれinp-snr, exchg, exps1, rog と名付けられた送信データに対して、「45」,「44AB6000012B」,「2008AB0655C221211」,「44A22BC0000001」というデータが定義されているとする。また、入力信号名設定において、たとえば、入力信号番号1, 2, 4, 5に対して、ido-snr, rog-snr, fusext-snr, exit-snrという入力信号名を設定したとする。

これらのデータは、第45図に示すタイミングデータファイルTDFに格納されており、これらのデータに基づいてフォーマット変換を行う。このフォーマット変換の手順を説明する。

まず、タイミングデータファイルTDF(第45図参照)から読み込んだタイミングデータをタイミングデータテーブルTDT(第42図～第44図参照)に照らし、このテーブルTDTのタイミングデータ情報及び繰り返し情報を時系列的に並び替える。そして、事象発生順に相対時間、信号識別コード、モジュール番号、入力信号番号、状態識別コード及びシリアル通信データ等を検出して、対応したASCIIコードに変換する。

第45図のタイミングチャートに対応するデータをフォーマット変換して得られたデータ文の一例を下記に示す。

```
DATA 0,"I",04,1,"L",""
DATA 0,"I",04,2,"L",""
DATA 0,"J",04,3,"L",""
DATA 0,"I",04,4,"L",""
```

ル番号1、すなわち、用紙搬送モジュールに関するものであることを示している。同様に、2行目～5行目のデータ文は、それぞれの信号reg-sar、fusin-sar、(usexl-sar、exit-sar)の初期状態を設定している。

次に、6行目のデータ文は、初期状態から1195クロック後に送受信信号、すなわち、inp-strcという受信データが入力され、その内容が「15」であることを示している。

次に、7行目のデータ文は、直前の変化時点すなわち、inp-strcが入力してから600クロック後にldo-sarがハイレベルになることを示している。

以下、同様に第45図に示されるタイミングチャートの状態すなわち第45図に示されるタイミングチャートファイルTCFのデータがデータ文に変換される。

このように、タイミングデータのフォーマットを各種データ送受信システムに合わせて変換作成すれば、タイミングデータに汎用性を持たせることができ、他のソフトウェアデバッグ用のパーソ

```
DATA 0,"I",04,5,"L",""
DATA 1195,"C",04,0,"R",45"
DATA 600,"I",04,1,"R",""
DATA 24,"C",04,0,"R",44A860900128"
DATA 48,"I",04,1,"L",""
DATA 48,"I",04,1,"H",""
DATA 12,"I",04,2,"H",""
DATA 12,"C",04,0,"R",44A226CD000001"
DATA 48,"J",04,1,"L",""
DATA 12,"I",04,2,"L",""
DATA 36,"I",04,3,"H",""
DATA 24,"J",04,2,"H",""
. . . . .
DATA 0,"I",04,2,"H",""
DATA 0,"C",04,0,"R",2D0844BD655C221211"
DATA 72,"I",04,1,"L",""
```

たとえば、1行目のデータ文は、初期状態において、番号1で示される入力信号ldo-sarのレベルはローレベルであり、これらの信号はモジュール

ナルコンピュータ等においても処理可能となる。
〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明によれば、キーボード、マウス等のデータ入力手段から入力された用紙状態を示す座標データに基づいて、計算により各用紙位置の変化を求めている。そして、この変化を示すデータからインプットチャート等の各種チャートを作成するようにしている。このとき、データ入力手段から圖面の種類を表す種別データを入力することにより、先に入力された座標データに対して、たとえば、X軸方向またはY軸方向に加減算を行って新たな座標データを作成することができる。したがって、基本となる座標データ、たとえば、最初の1枚の用紙に対応する座標データをえ入力しておけば、2枚目以降の用紙に対応する座標データを容易に作成することができる。これにより、各種チャートの作成が自動化され、インプットチャートの作成に要する時間が極めて短くなる。また、人手を介さないため誤りも少くなる。

更に、作成した簡記データをディスク装置等のファイル手段に格納しておけば、これを読み出して編集することにより容易に新しいデータを作成することが可能となり、データ作成の効率を一層向上させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のチャート編集方法を実施するための構成を概念的に示すブロック図、第2図は本発明によるチャート編集方法の概略工程の一例を説明するためのフローチャート、第3図はダイアグラムからインプットチャートへの変換を説明するための図、第4図は本発明のチャート編集方法を実施するためのシミュレーション装置のハードウェア構成を示すブロック図、第5図は同シミュレーション装置のファイル構成を示すブロック図、第6図は各セッションにおいて使用されるファイルとテーブルとの関係を示す説明図、第7図はシミュレーション装置の各ブロックの操作の流れを示す工程図、第8図はシミュレーション装置の全体の流れを制御するメインプログラムのフロ

ーチャートである。第9図はハードウェア情報設定セッションにおける処理を示すフローチャート、第10図はシリアルデータテーブル定数時の画面を示す説明図、第11図はハードウェア情報テーブルの構成を示す説明図、第12図はハードウェア情報ファイルの構成を示す説明図、第13図はタイミングデータ作成セッションにおける概略の処理を示すフローチャート、第14図はダイアグラム作成セッションにおける処理を示すフローチャート、第15図はダイアグラム作成開始時の画面を示す説明図、第16図～第19図はダイアグラムテーブルの構成を示す説明図、第20図はダイアグラム作成時の編集作業を説明するためのフローチャート、第21図はダイアグラムファイルの構成例を示す説明図、第22図はダイアグラム作成時の編集作業を示す説明図、第23図はダイアグラム作成時の各コマンドの実行状態を示すフローチャート、第24図(a)～(d)はダイアグラム作成中の画面を示す説明図、第25図はインプットチャート作成セッションにおける処理を示すフローチャート、第26図はダイアグラ

ムの他の例を示す説明図、第27図は第26図のダイアグラムに対応するインプットチャートの画面を示す説明図、第28図はインプットチャート作成時の編集作業を示す説明図、第29図はインプットチャートファイルの構成例を示す説明図、第30図はシリアルチャート作成セッションにおける処理を示すフローチャート、第31図はシリアルチャートの表示例を示す説明図、第32図は通信データの繰り返し指定を説明するための図、第33図はシリアルチャートファイルの構成例を示す説明図、第34図はタイミングチャート作成セッションにおける処理を示すフローチャート、第35図はタイミングチャート作成時の表示例を示す説明図、第36図は信号の繰り返し指定を説明するための図、第37図はタイミングチャートファイルの構成例を示す説明図、第38図はタイミングチャート合成セッションにおける処理を示すフローチャート、第39図は合成タイミングチャートファイルの構成例を示す説明図、第40図はタイミングデータ作成時の表示例を示す説明図、第41図はタイミングデータ作成

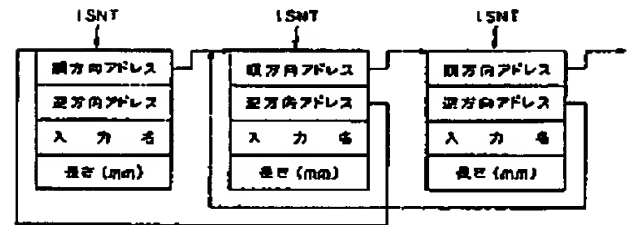
セッションにおける処理を示すフローチャート、第42図はタイミングデータテーブルの構成例を示す説明図、第43図はタイミングデータテーブルの詳細を示す説明図、第44図は繰り返しテーブルの構成例を示す説明図、第45図はタイミングデータファイルの構成を示す説明図、第46図はタイミングデータフォーマット変換セッションにおける処理を示すフローチャートである。また、第47図は本装置の概略構成を示す断面図、第48図は同装置において使用される自動演算装置の概略構成を示す断面図、第49図は同装置の制御回路の概略構成を示すブロック図、第50図は本装置のシミュレーションを行う際の構成の一例を説明するブロック図、第51図はシミュレーションキットの概略外観を示す図、第52図は同シミュレーションキットの表示パネルの一例を示す説明図、第53図はシミュレーションの対象となるプログラムの一例を示すフローチャート、第54図は従来の方法によるインプットチャートの作成を説明するための図である。

A : データ入力手段 B : 演算手段
C : 画像出力手段 D : ファイル手段

第 16 図

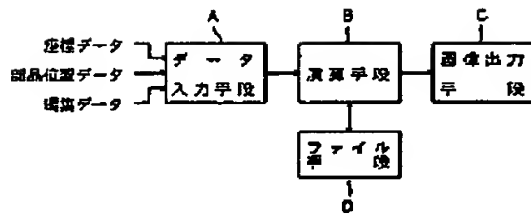
ダイアグラム名
ファイル作成年月日
X 座標
Y 座標
個数
前処理テーブルアドレス
個数
入力番号テーブルアドレス

第 18 図

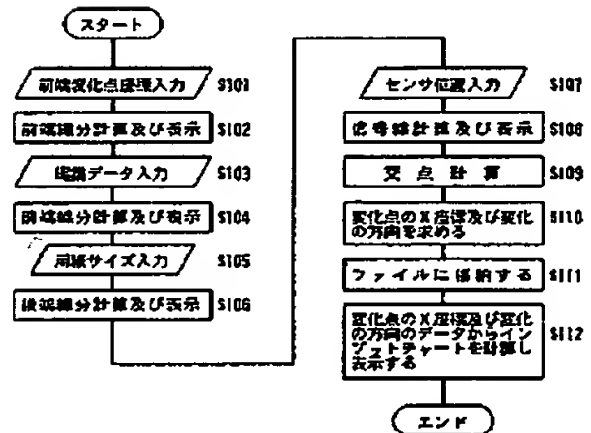


特許出願人 富士ゼロックス株式会社
代 理 人 小 堀 倫 (ほか2名)

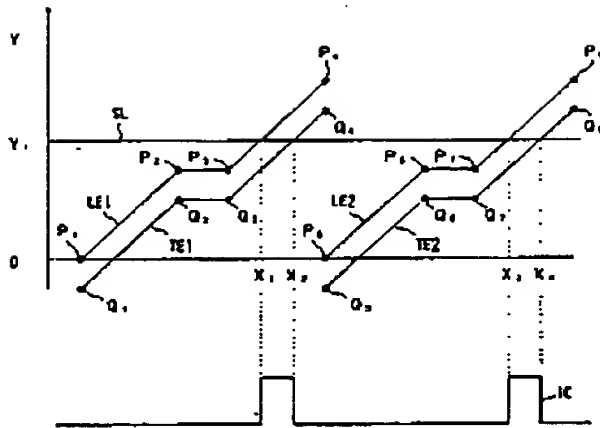
図 1 図



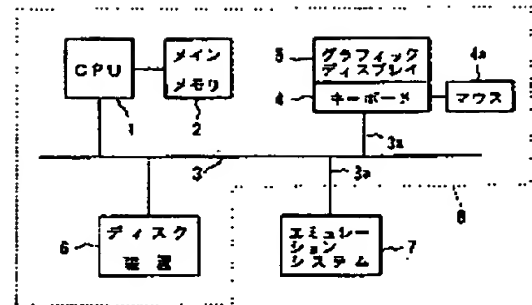
第 2 図



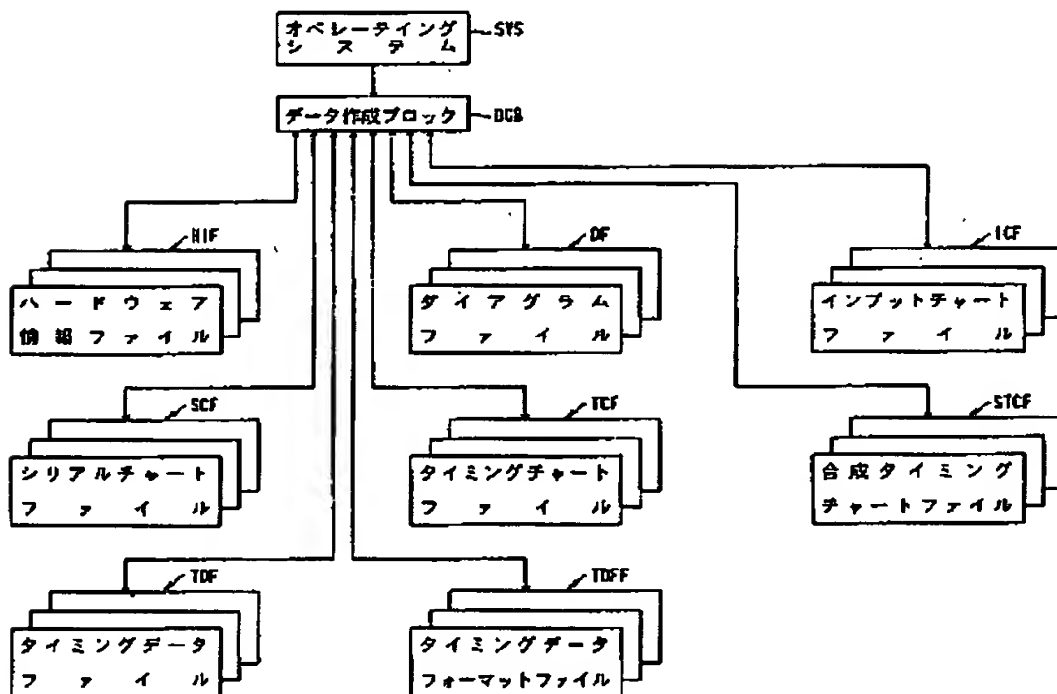
第 3 図



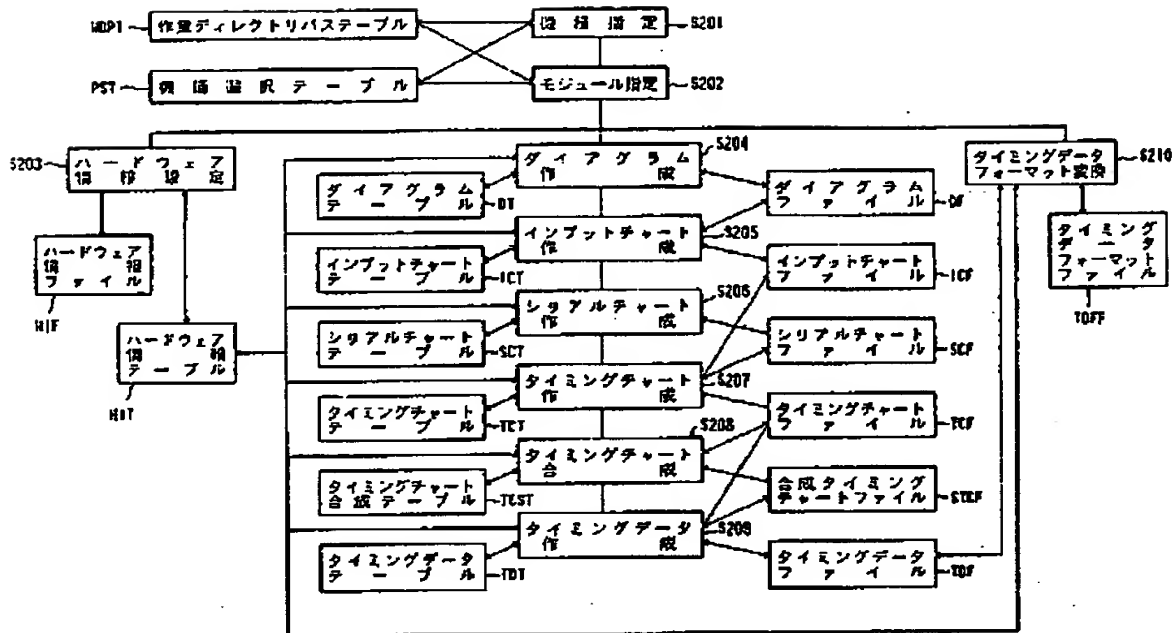
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

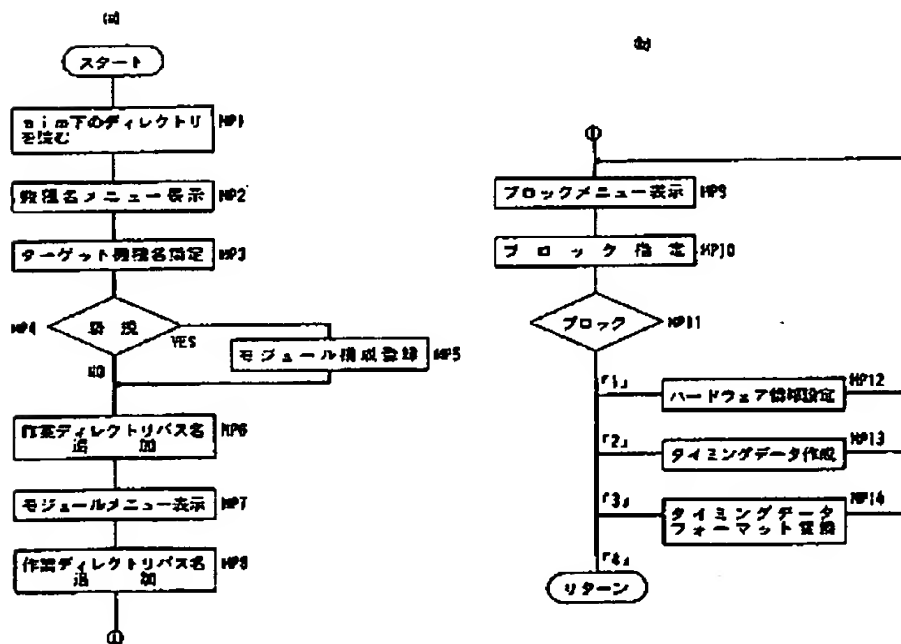


図 8

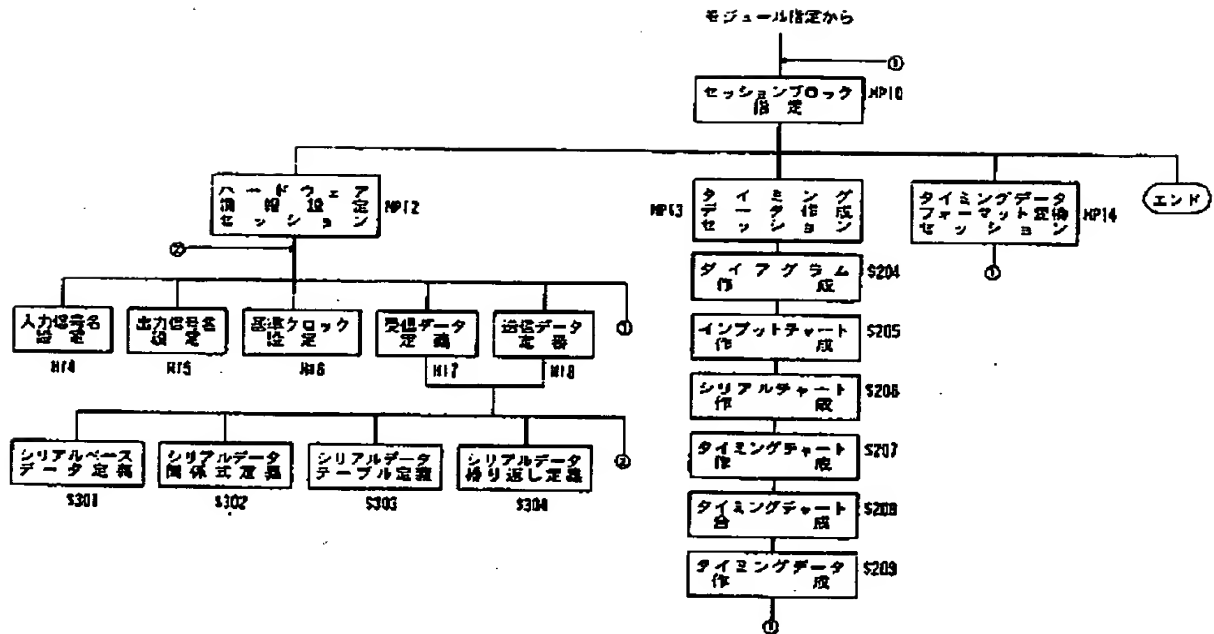


図 9

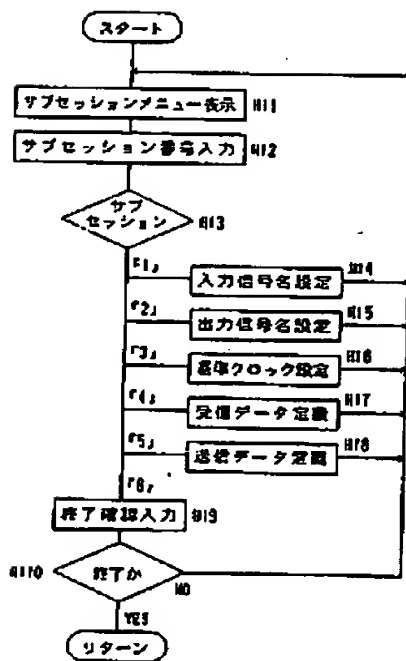


図 10

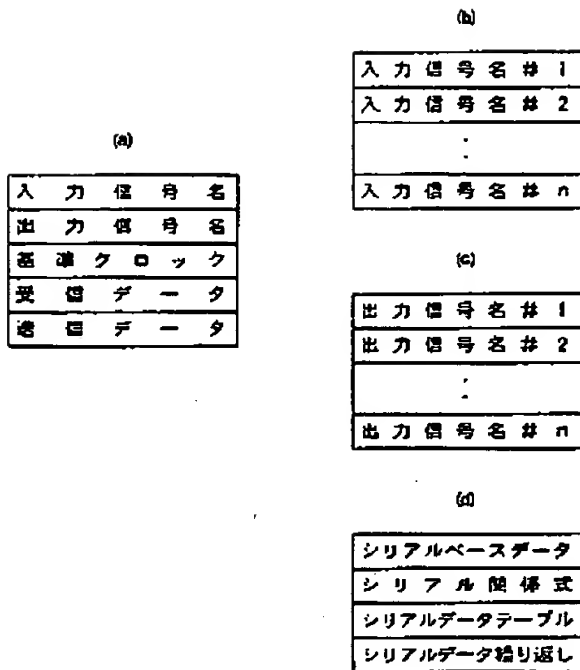
(a)

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
02	0c	03	01	42	43														
3c	3a	22	3a	3c															
3a	3b	2c	1d	3a	3b	2c													

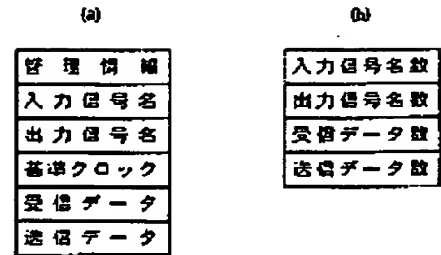
(b)

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
02	0c	03	01	42	43	3a	2c	5a											
3c	3a	22	3a	3c															
3a	3b	2c	1d	3a	3b	2c													

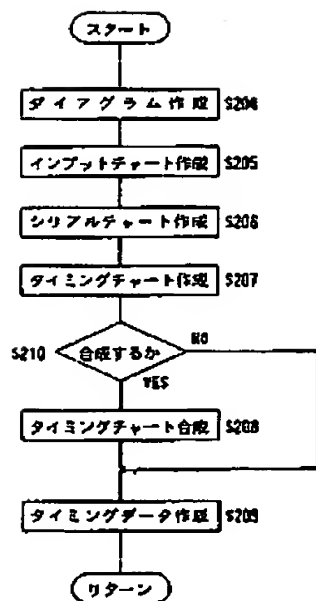
第 11 図



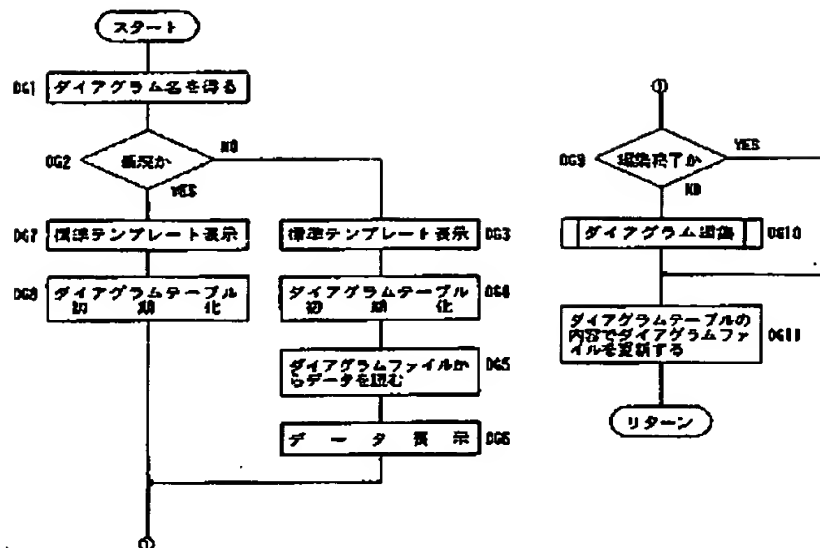
第 12 図



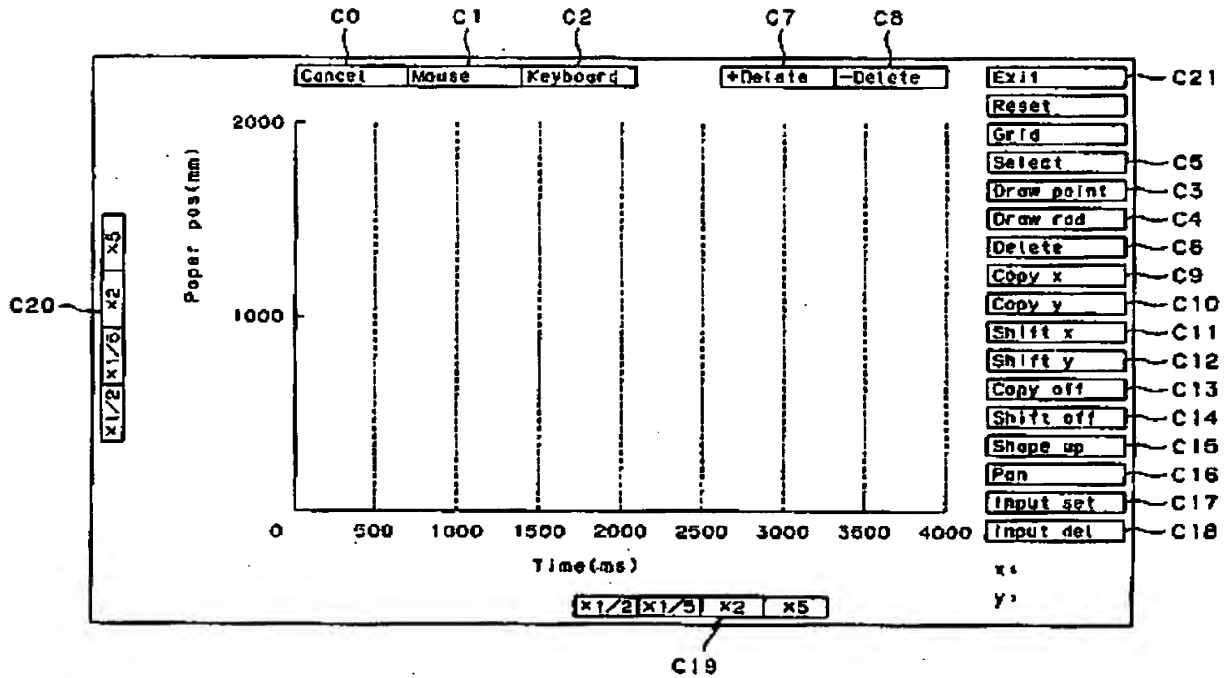
第 13 図



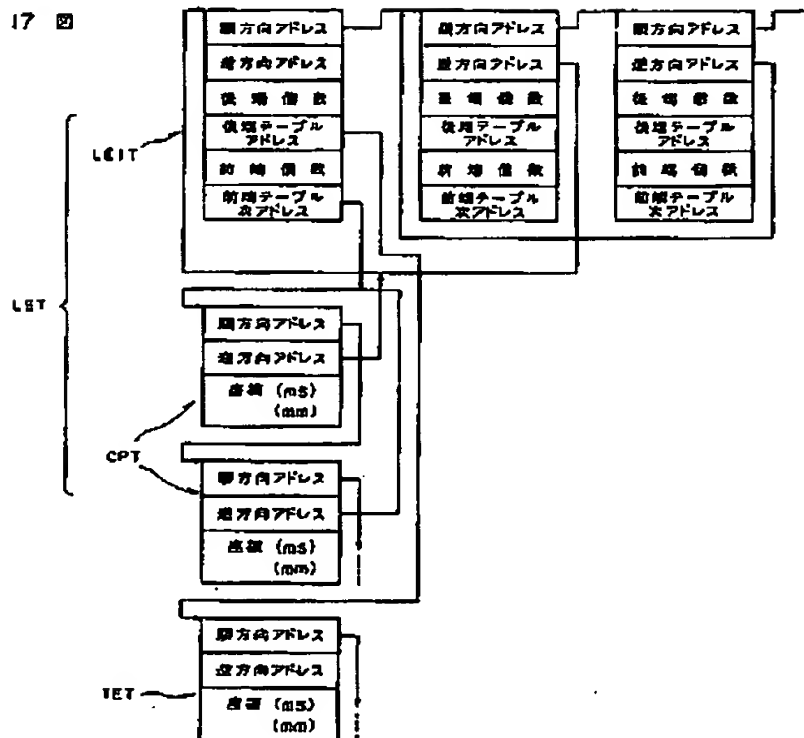
第 14 図



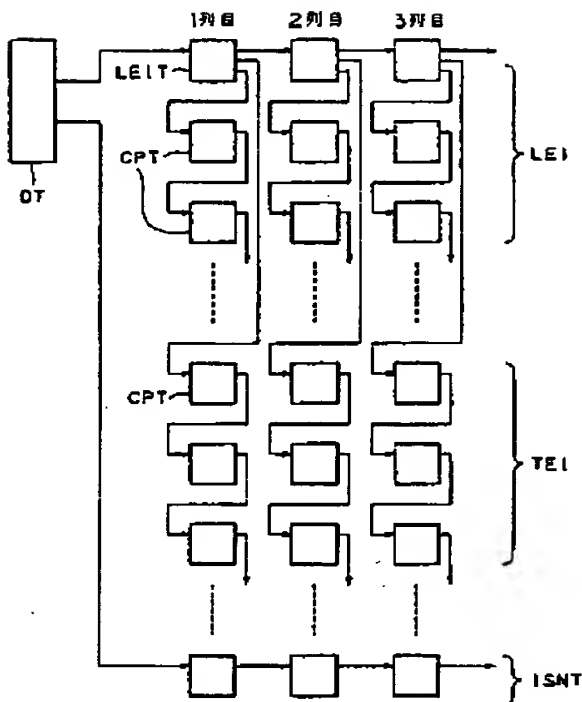
第 15 図



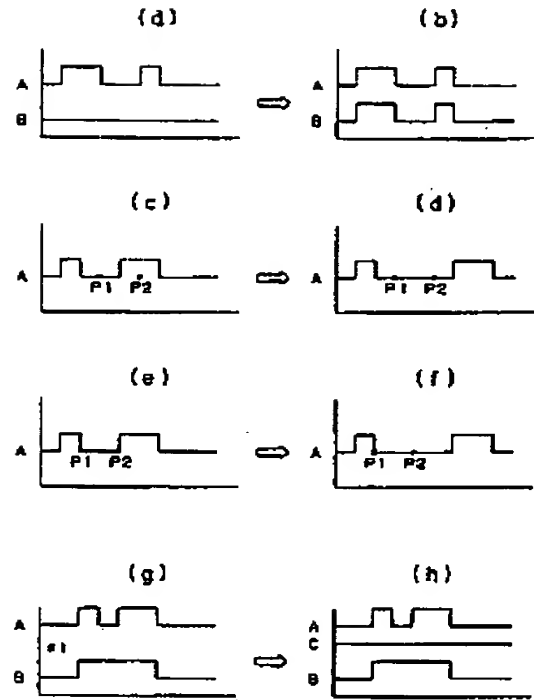
第 17 図



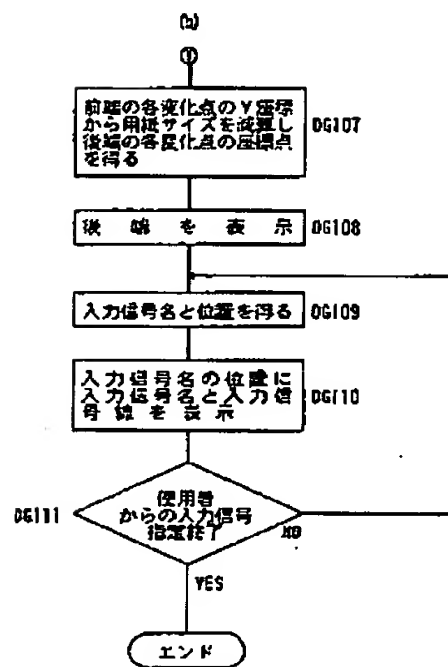
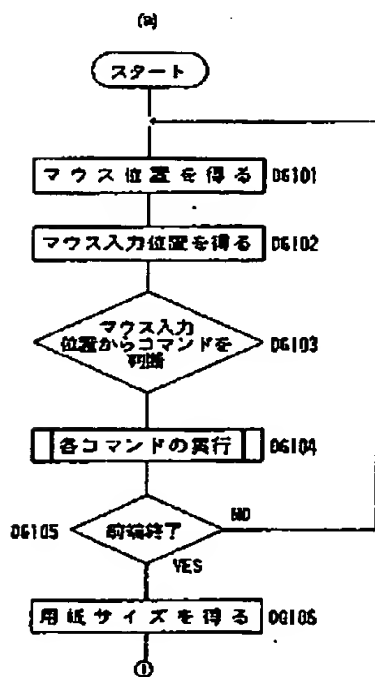
第 19 図



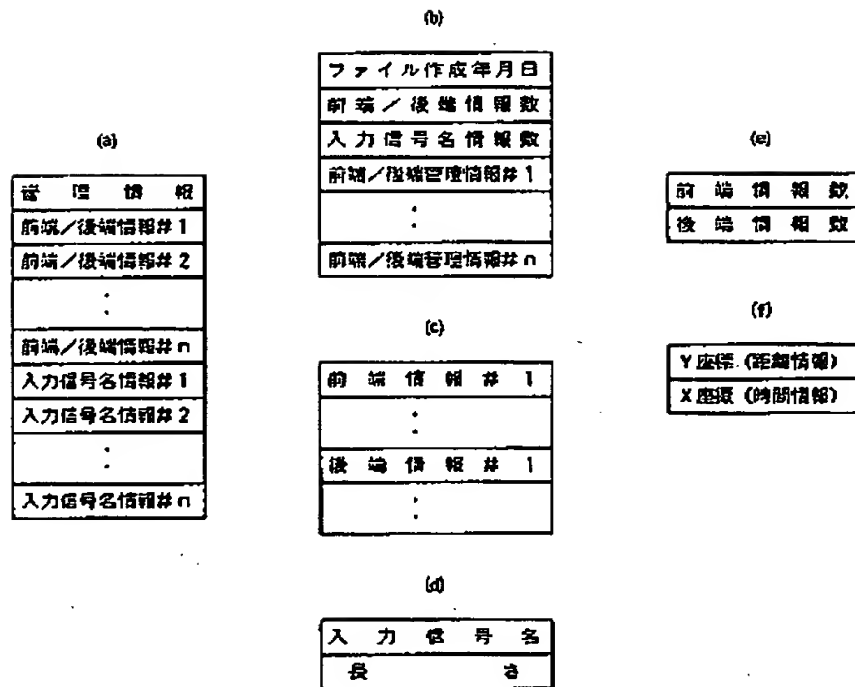
第 28 図



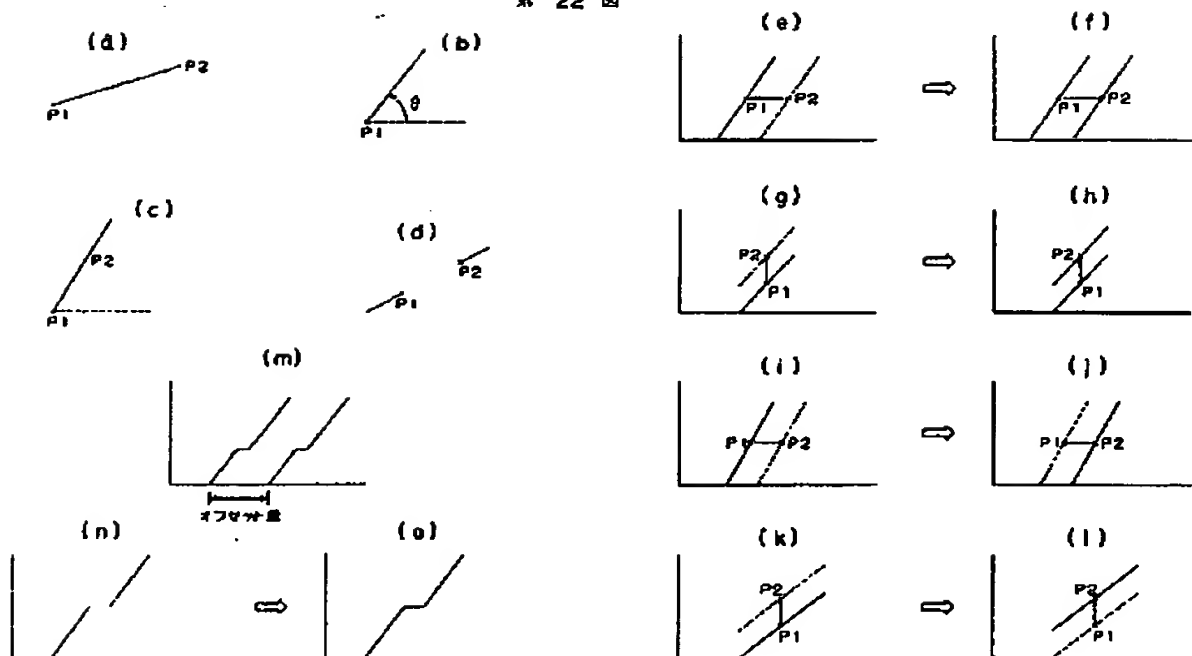
第 20 図



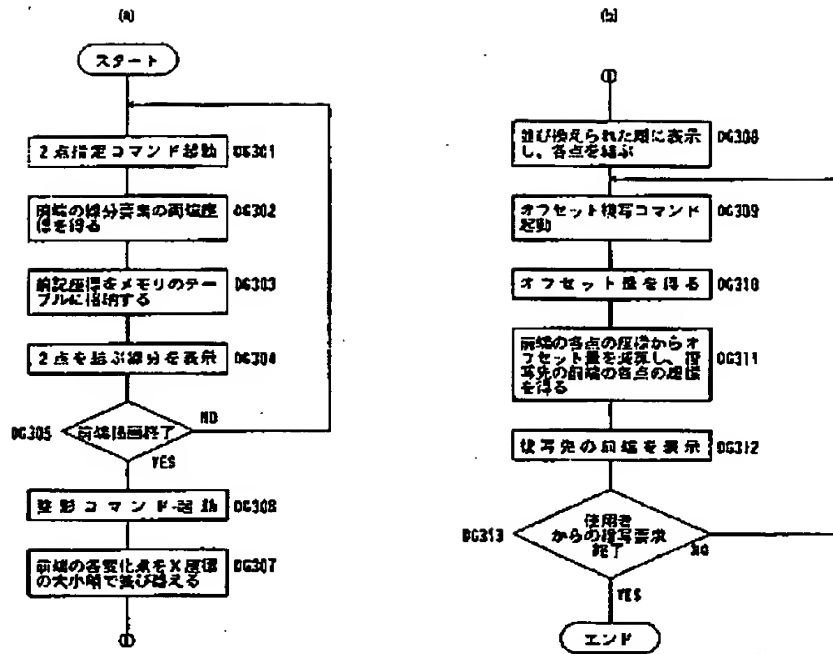
第 21 図



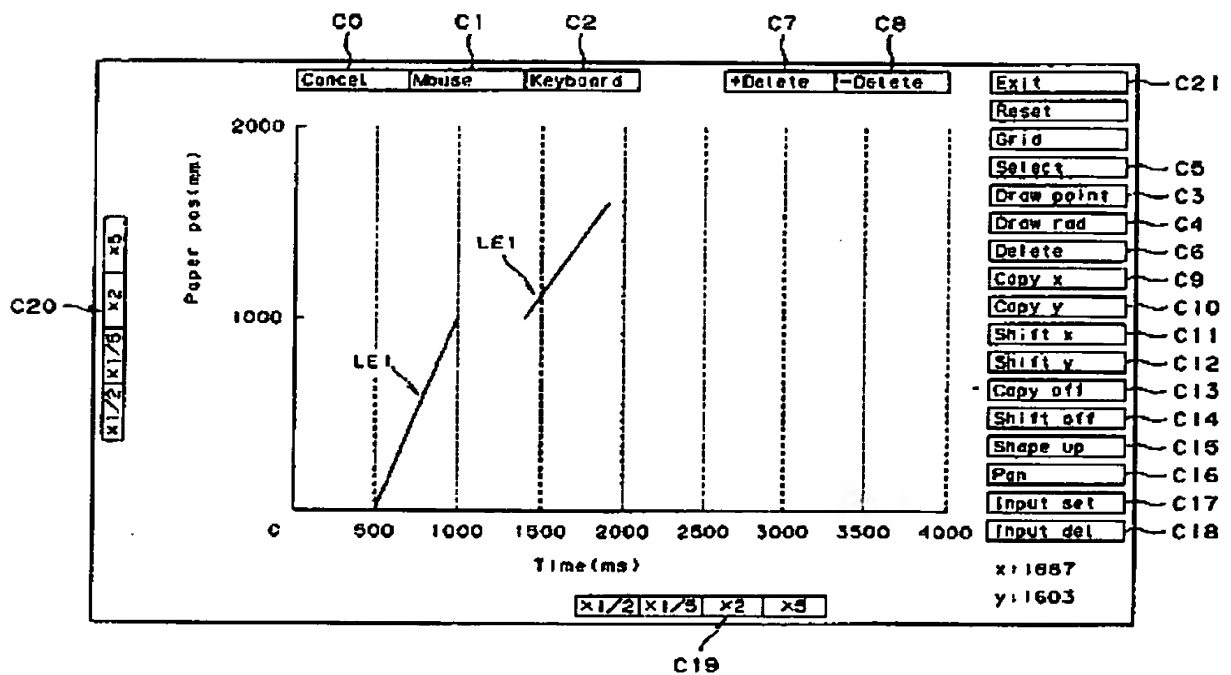
第 22 図



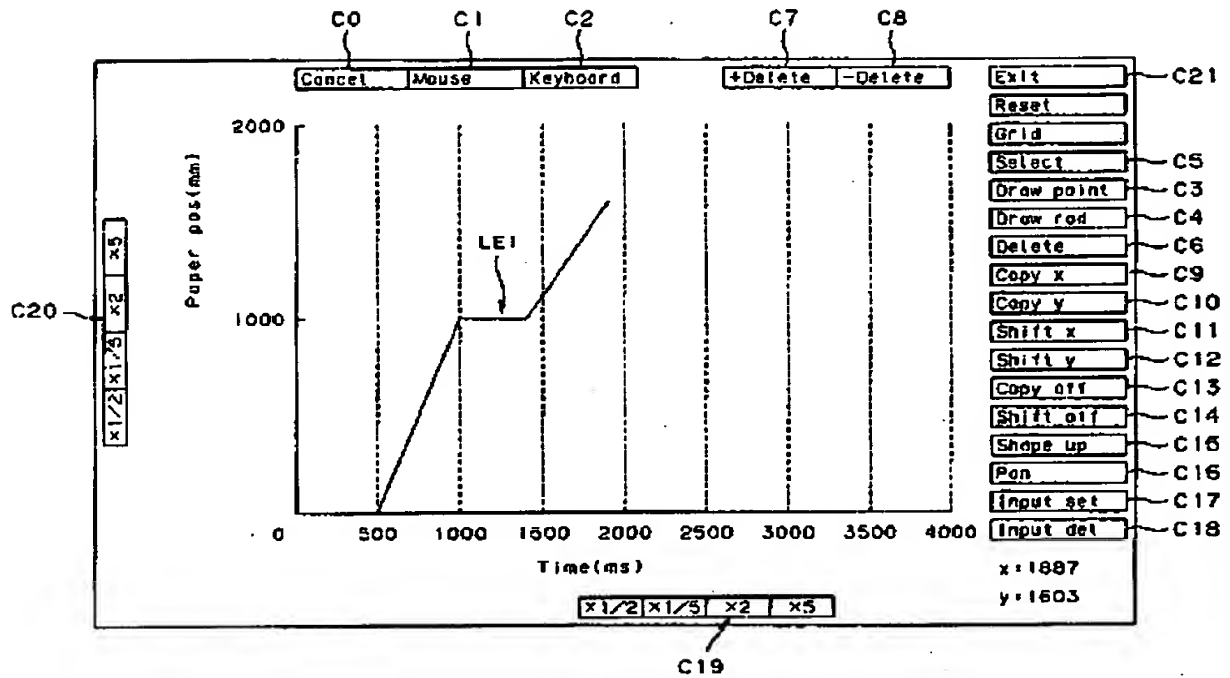
第 23 図



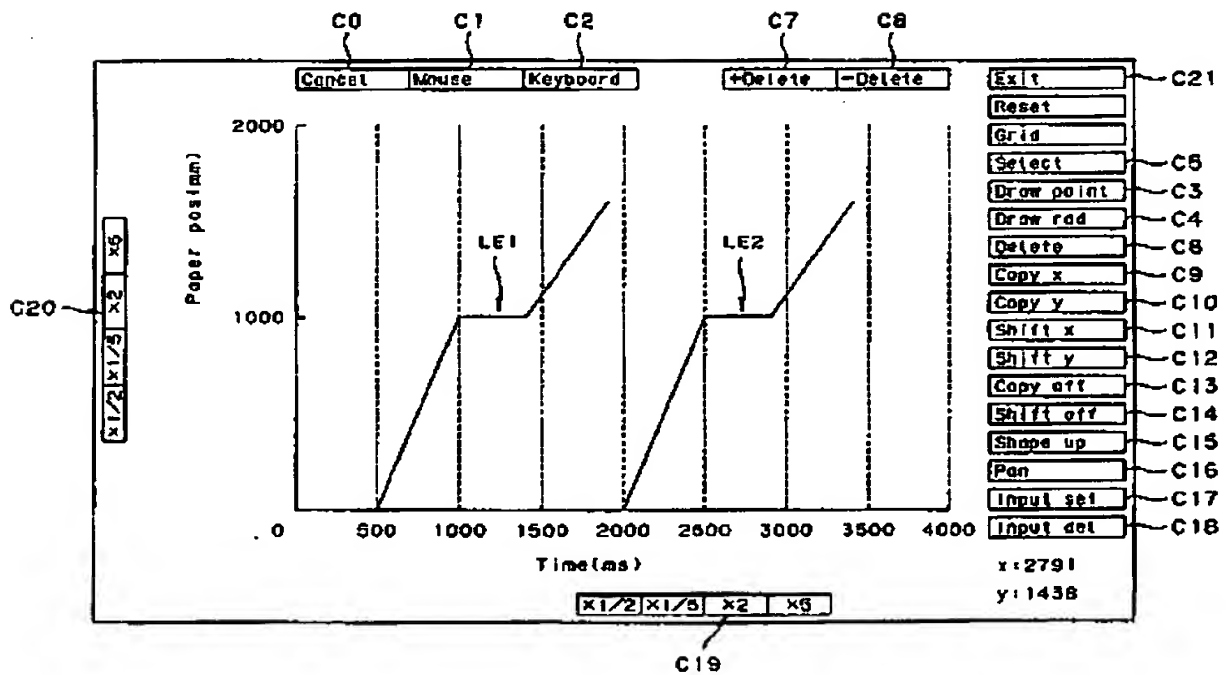
第 24 図 (a)



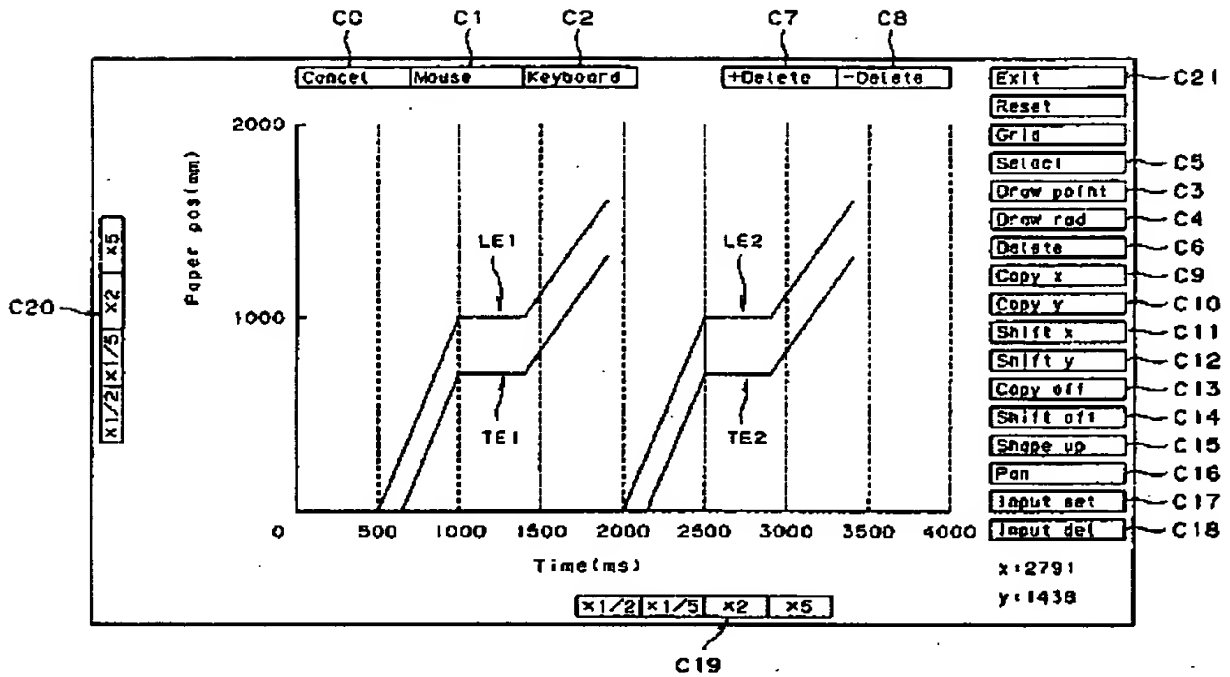
第 24 図 (b)



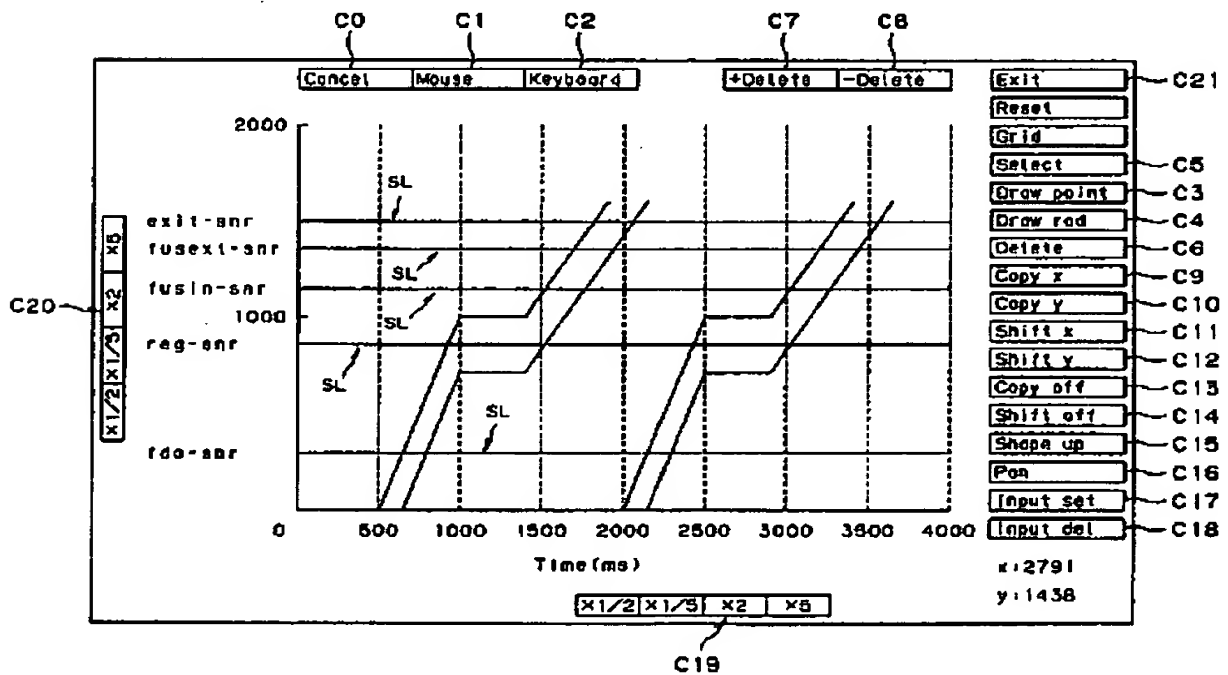
第 24 図 (c)



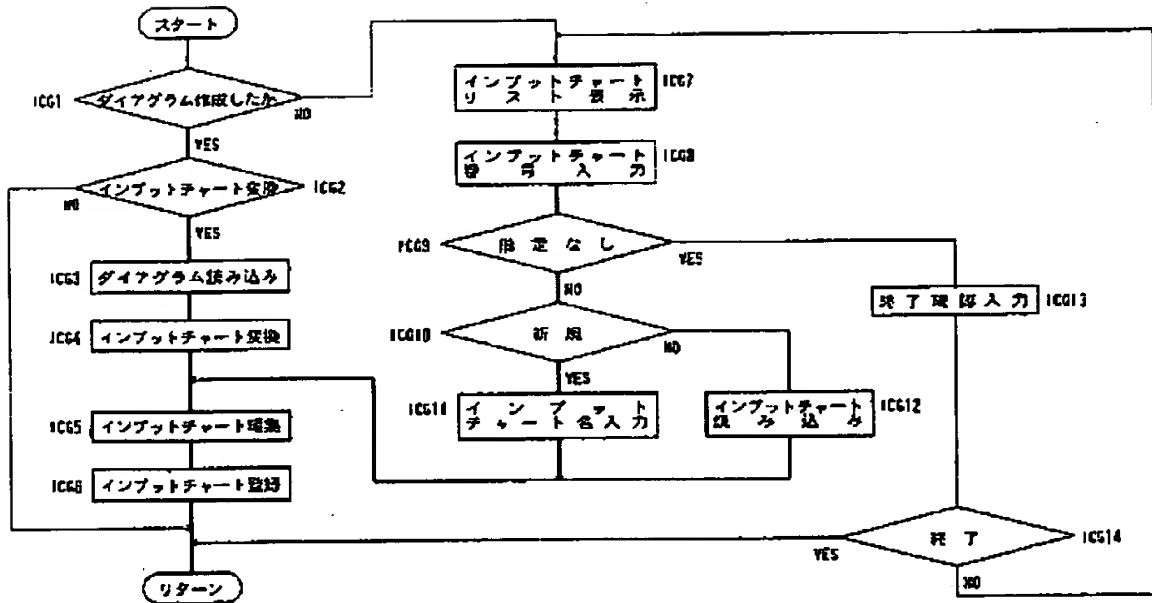
第 24 図 (d)



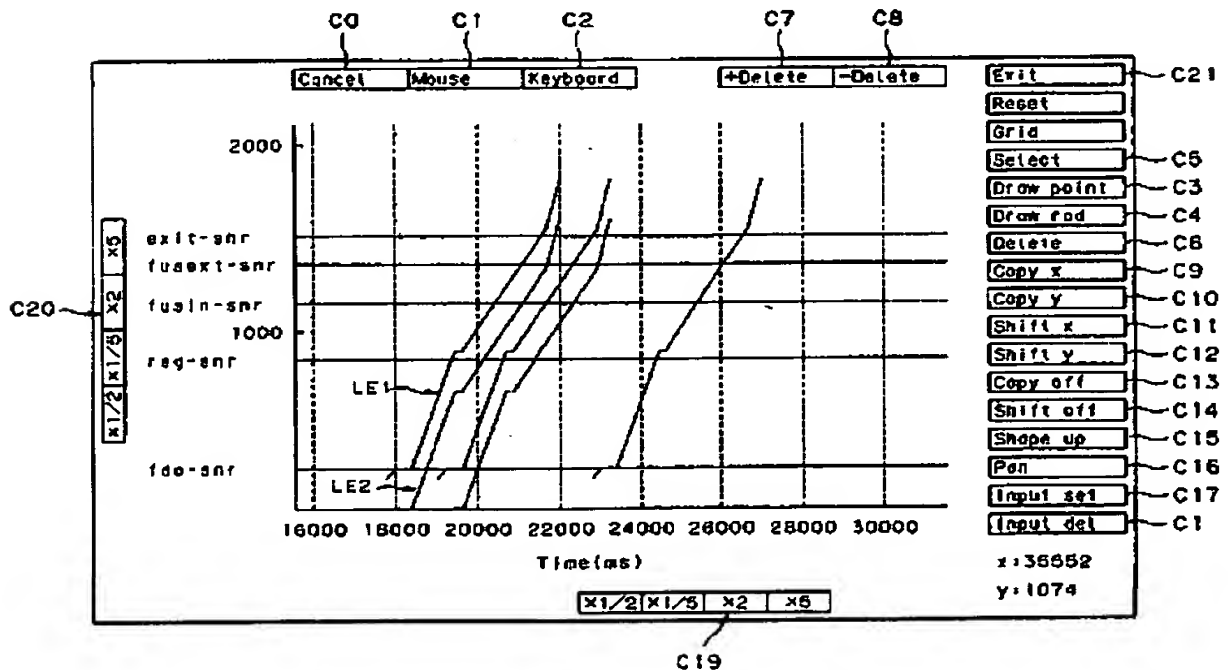
第 24 図 (e)



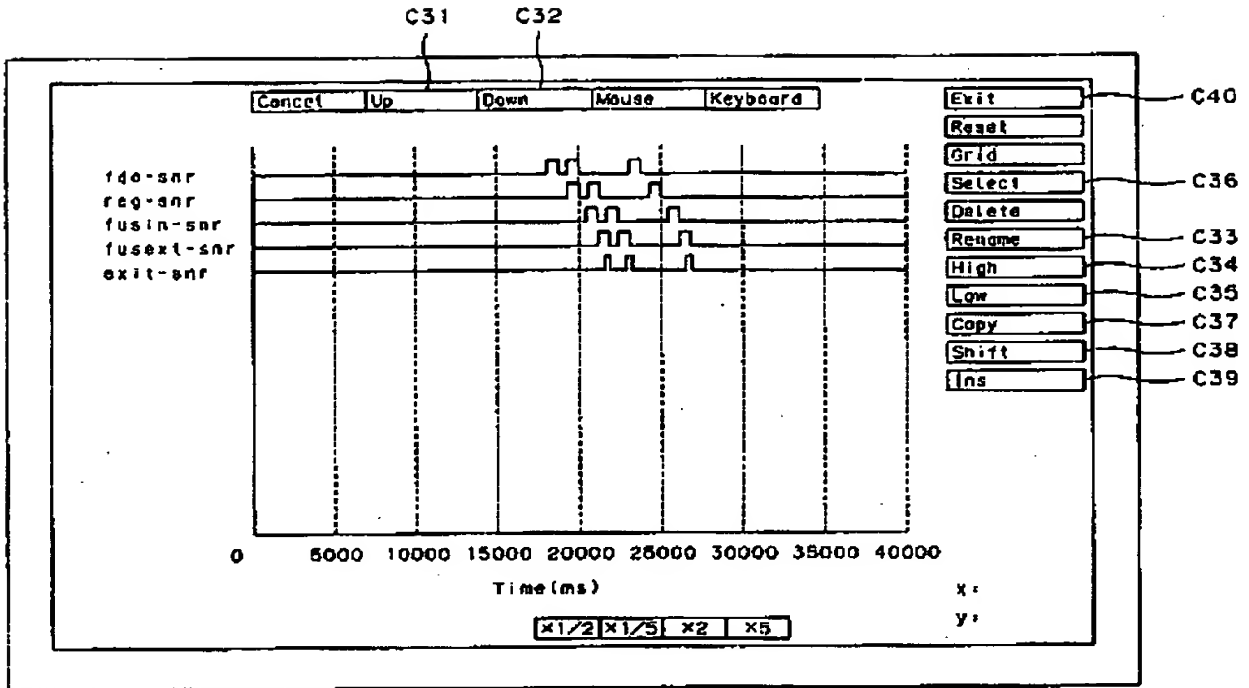
第 25 図



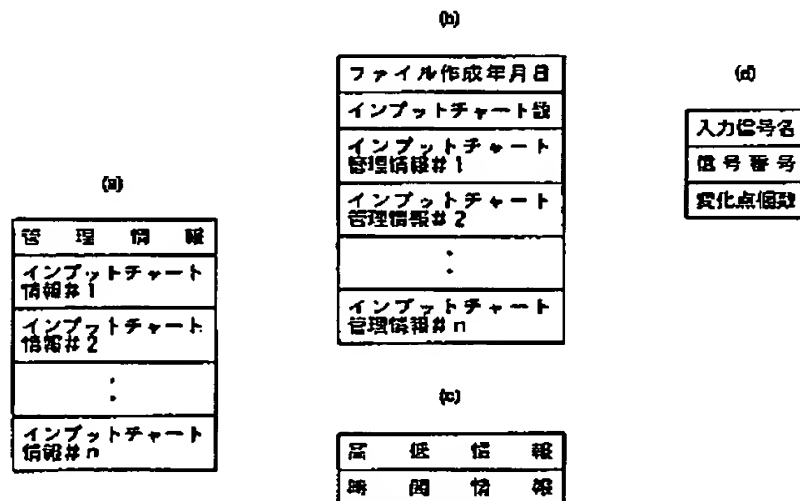
第 26 図



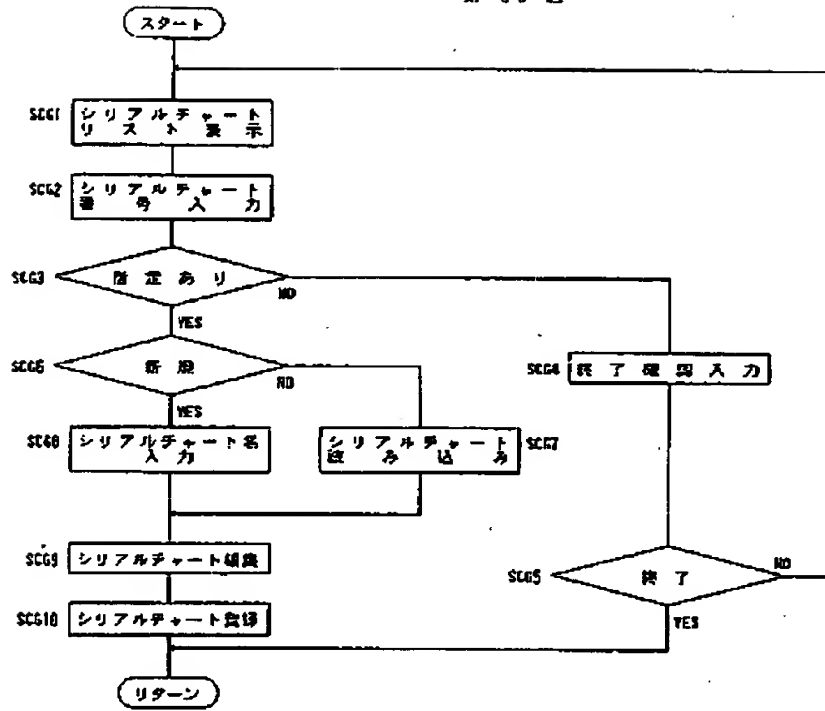
第 27 図



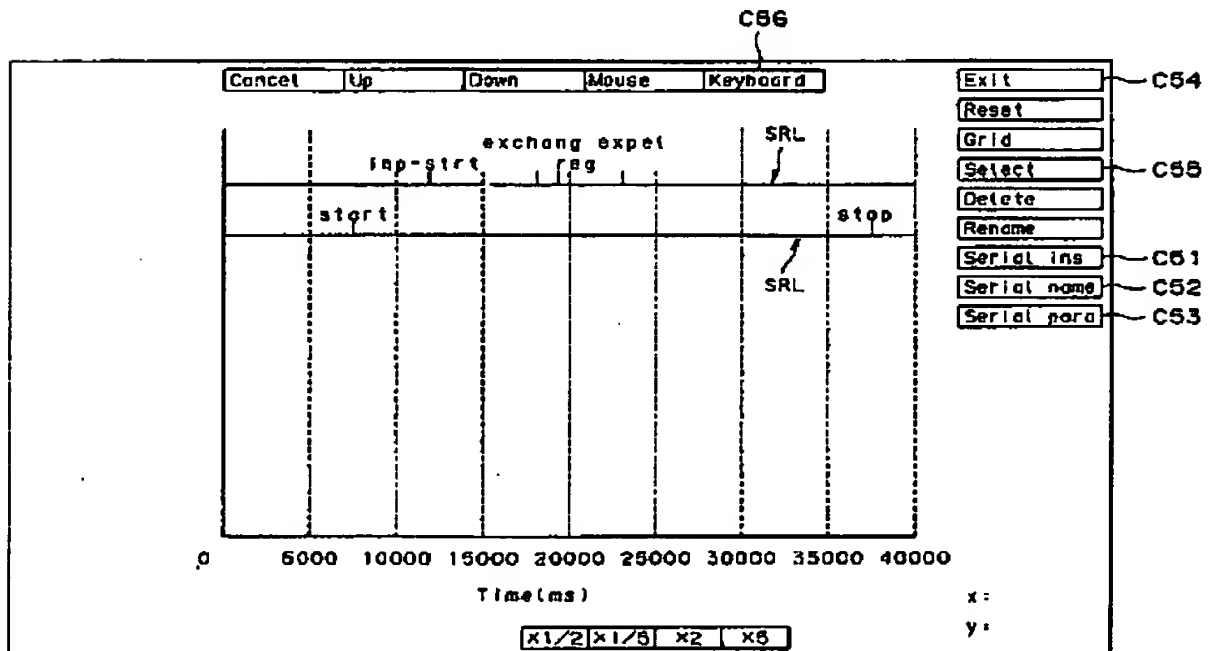
第 29 図



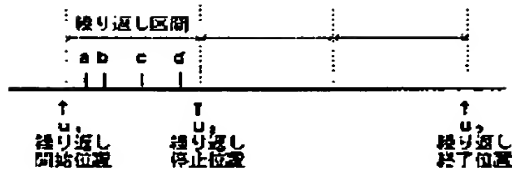
第 30 図



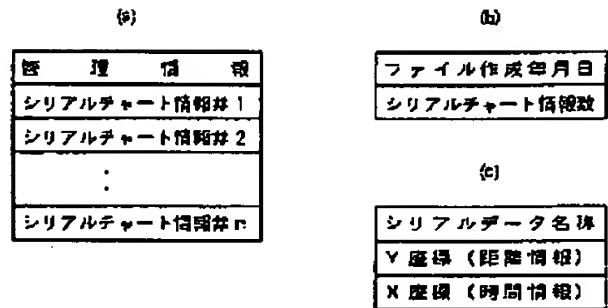
第 31 図



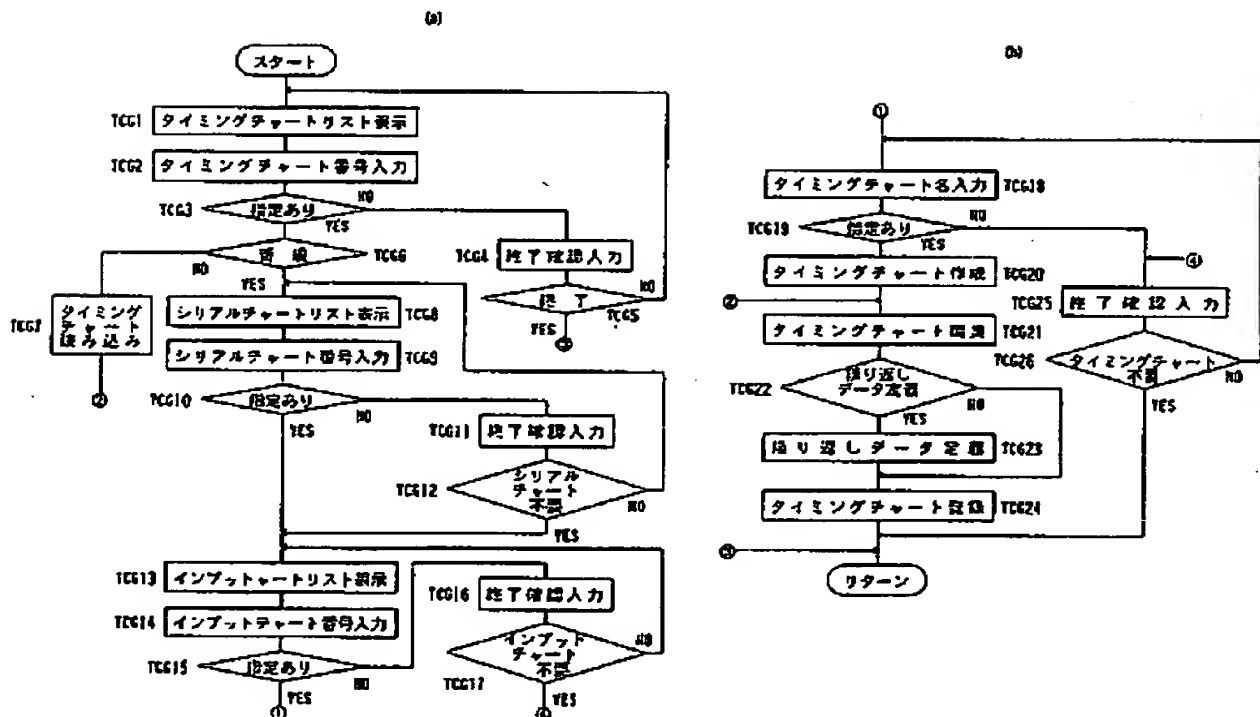
第 32 図



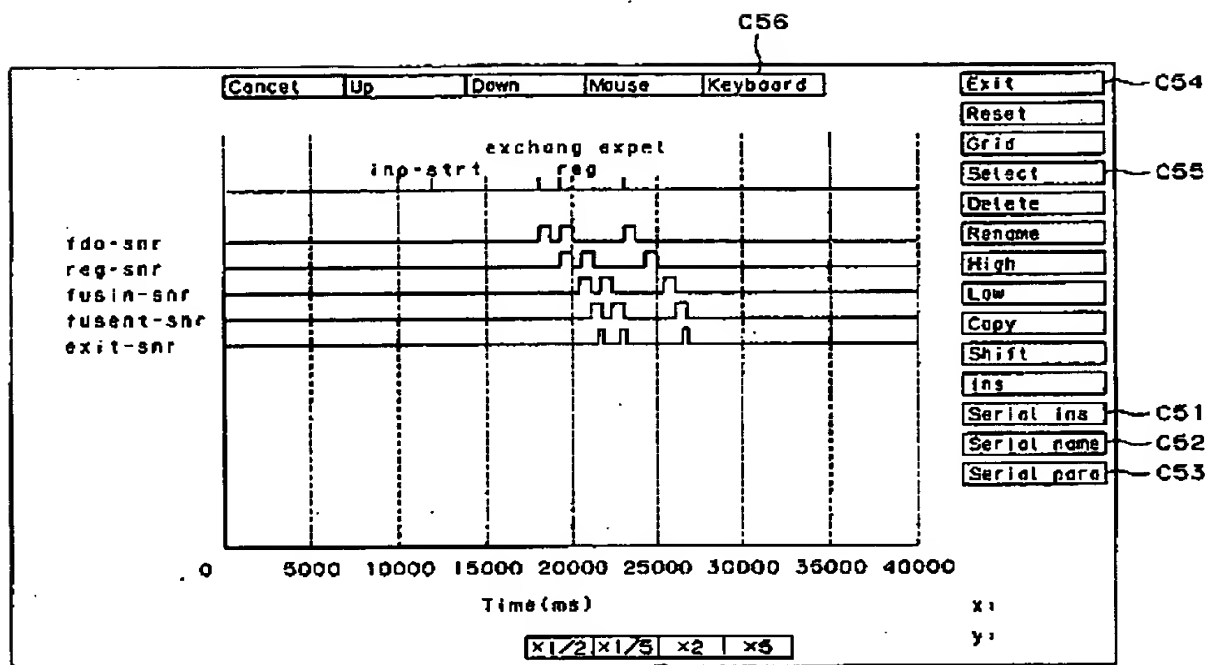
第 33 図



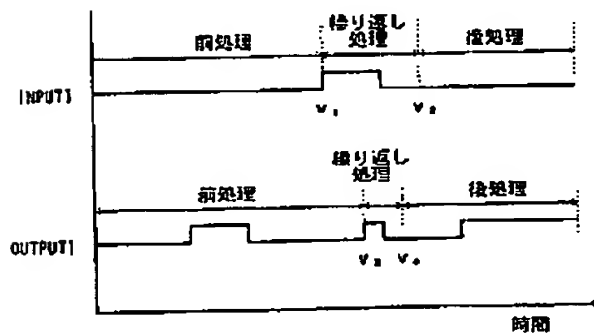
第 34 図



第 35 図



第 36 図



第 46 図

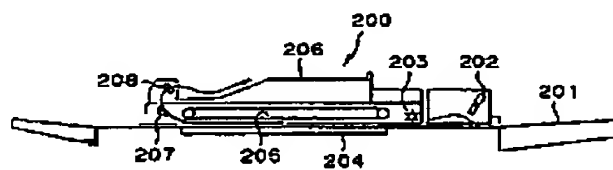


表 37 図

(a)

(b)

(c)

(d)

管理情報
シリアル情報 # 1
:
シリアル情報 # n
インプットチャート管理情報 # 1
:
インプットチャート管理情報 # n
インプットチャート情報 # 1
:
インプットチャート情報 # n
アウトプットチャート管理情報 # 1
:
アウトプットチャート管理情報 # n
アウトプットチャート情報 # 1
:
アウトプットチャート情報 # n

ファイル作成年月日
インプットチャート名称
シリアルチャート名称
繰り返し位置有無
基準信号名称
繰り返し開始位置 (ms)
繰り返し停止位置 (ms)
シリアル情報数
インプットチャート情報数
アウトプットチャート情報数

入力データ信号名
繰り返し開始位置 (ms)
繰り返し停止位置 (ms)
値
数

出力データ信号名
繰り返し開始位置 (ms)
繰り返し停止位置 (ms)
値
数

(e)

(f)

繰上情報 # 1
:
繰上情報 # n

繰上情報 # 1
:
繰上情報 # n

(g)

(h)

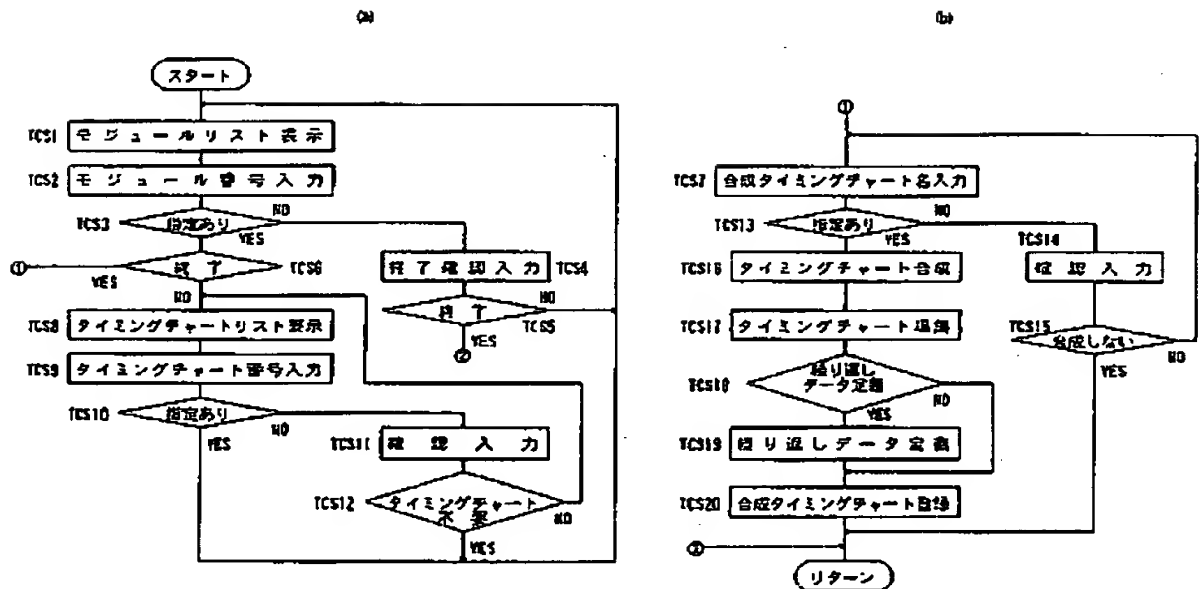
(i)

シリアルデータ名称
Y軸方向位置 (距離情報)
X軸方向位置 (時間情報)

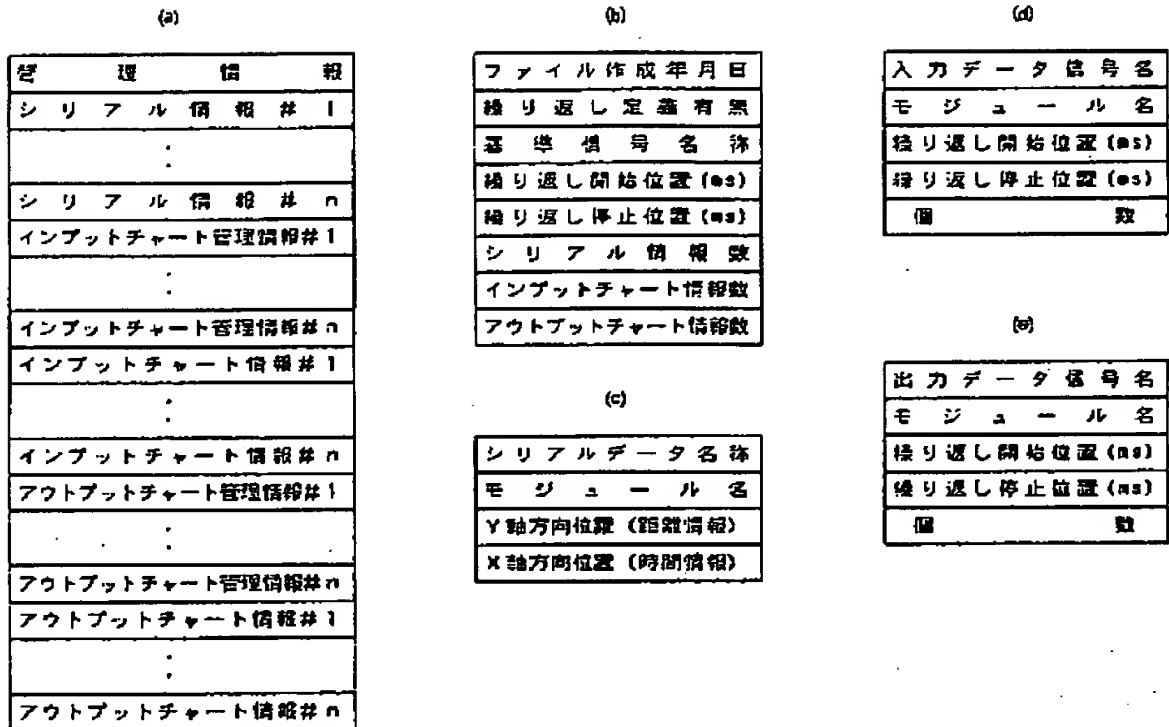
高低情報
時間情報 (ms)

高低情報
時間情報 (ms)

表 38 図



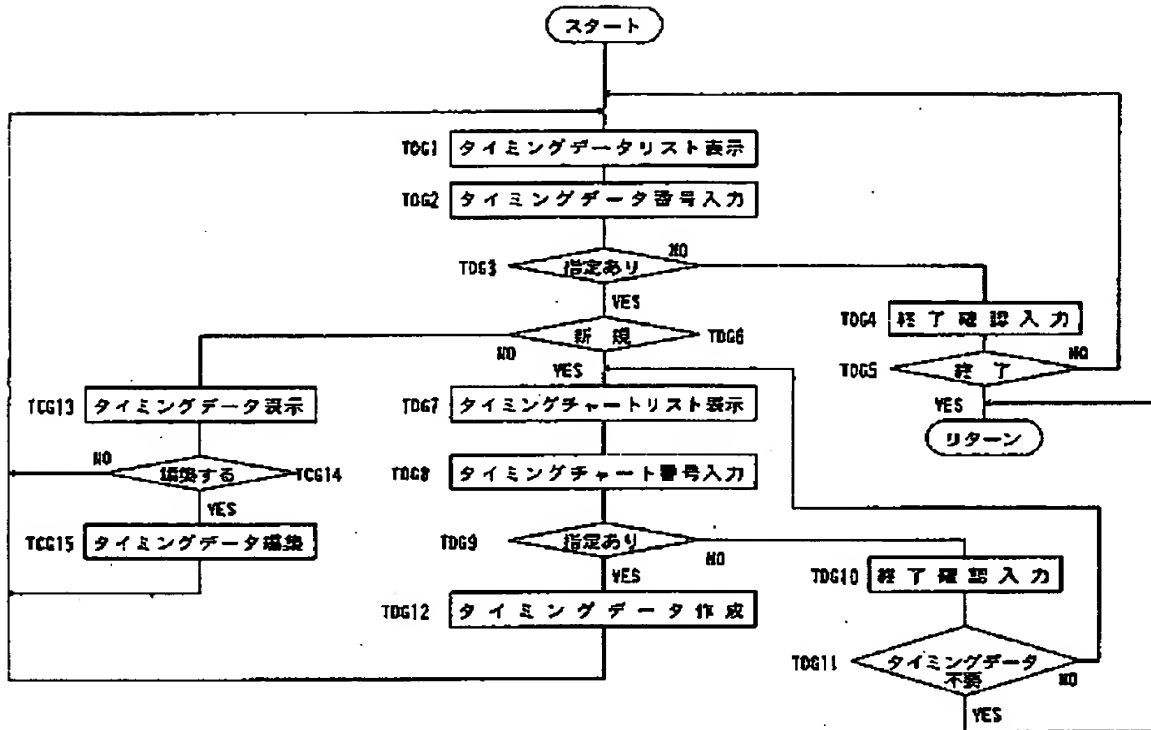
第 39 図



第 40 図

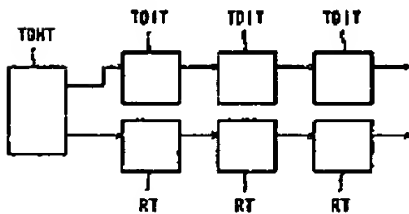
No.	MODULE	RECEIVE	TRANSMIT	INPUT	OUTPUT	TIME
1	CHM			ldo-snr OFF		0
2	CHM			reg-snr OFF		0
3	CHM			fusin-snr OFF		0
4	CHM			fusext-snr OFF		0
5	CHM			exit-snr OFF		0
6	CHM		OA			11878
7	CHM			ldo-snr ON		6143
8	CHM		IB			157
9	CHM			ldo-snr OFF		697
10	CHM			ldo-snr ON		496
11	CHM			reg-snr ON		102
12	CHM		IB			65
13	CHM			ldo-snr OFF		698
14	CHM			reg-snr OFF		64
15	CHM			fusin-snr ON		288
16	CHM			reg-snr ON		255
17	CHM			fusext-snr ON		422

第 41 図



第 45 図

第 42 図



第 44 図

順方向アドレス
逆方向アドレス
繰り返し番号名
繰り返し開始位置
繰り返し終了位置

(a)

管理情報
繰り返し情報 # 1
:
繰り返し情報 # n
タイミングデータ情報 # 1
:
タイミングデータ情報 # n

(b)

ファイル作成年月日
タイミングチャート名
繰り返し情報数
タイミングデータ情報数

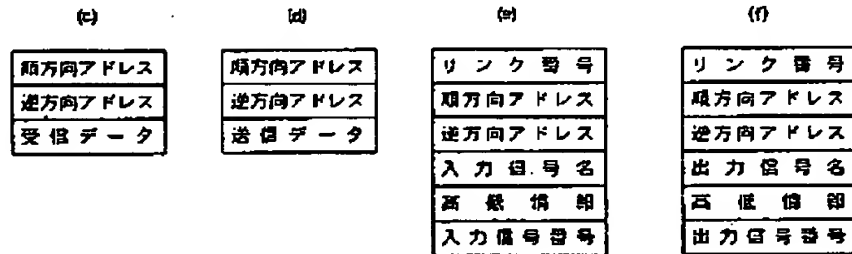
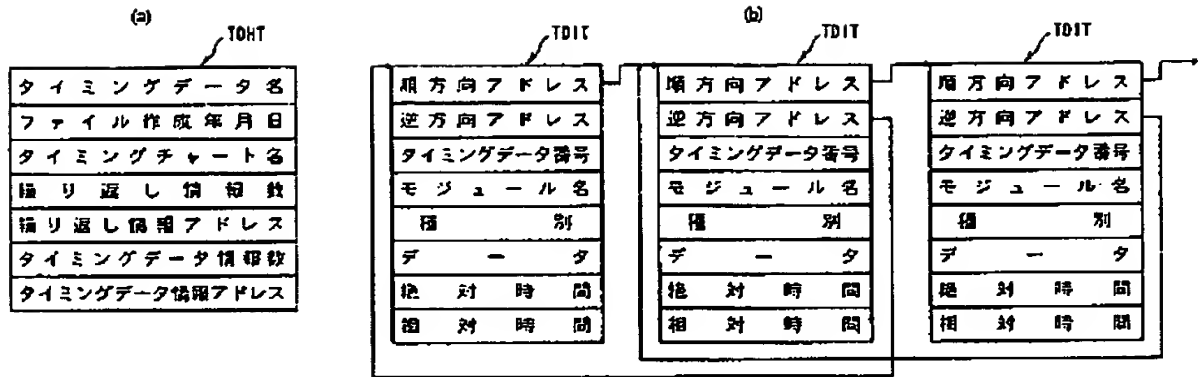
(c)

番号名
繰り返し開始位置
繰り返し停止位置

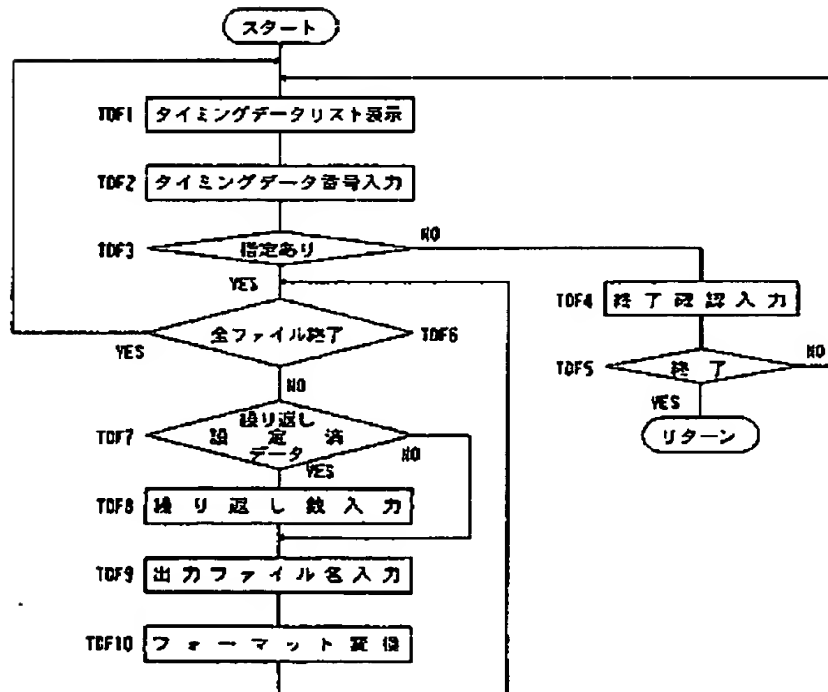
(d)

モジュール番号
モジュール名
種別
データ
絶対時間
相対時間

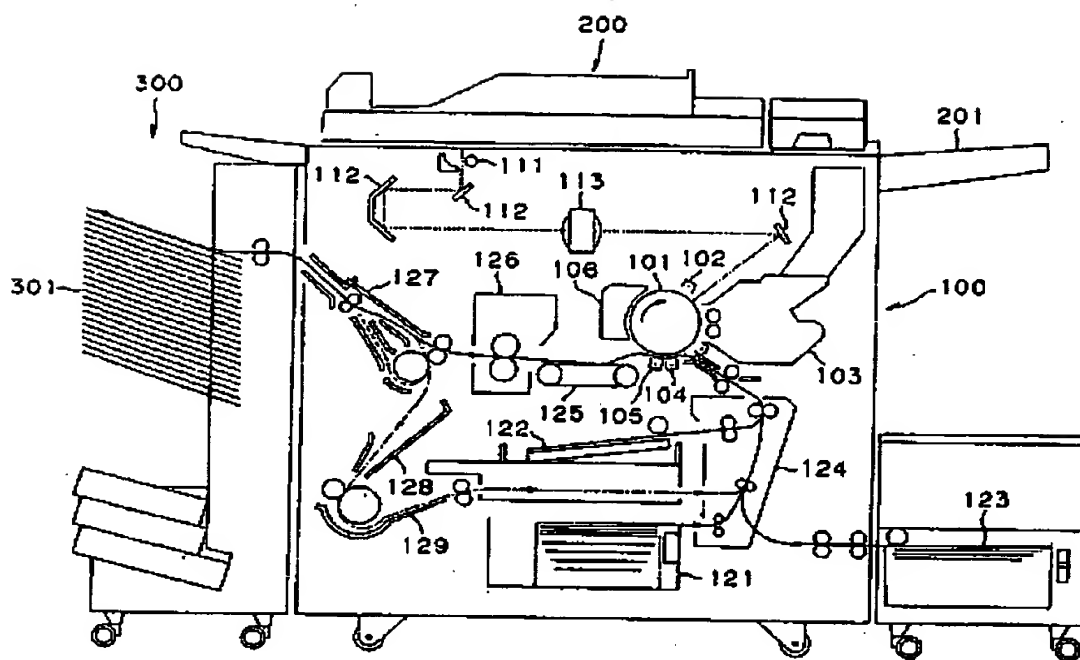
第 43 図



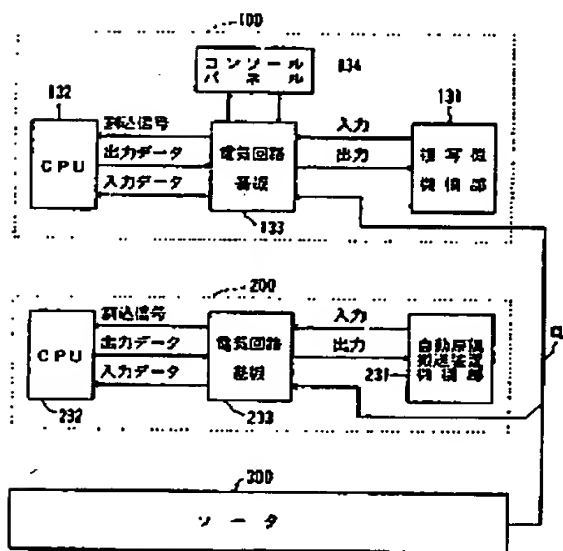
第 46 図



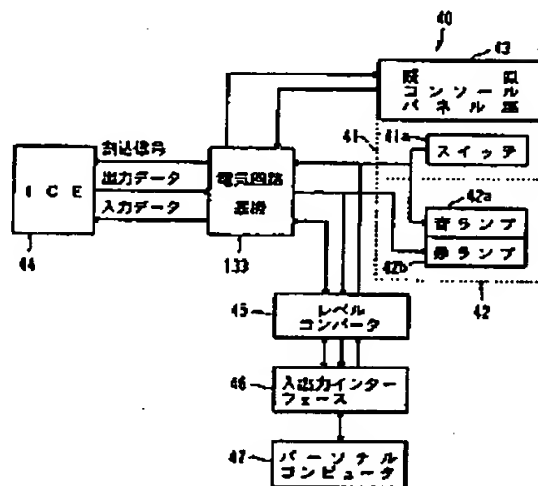
第 47 図



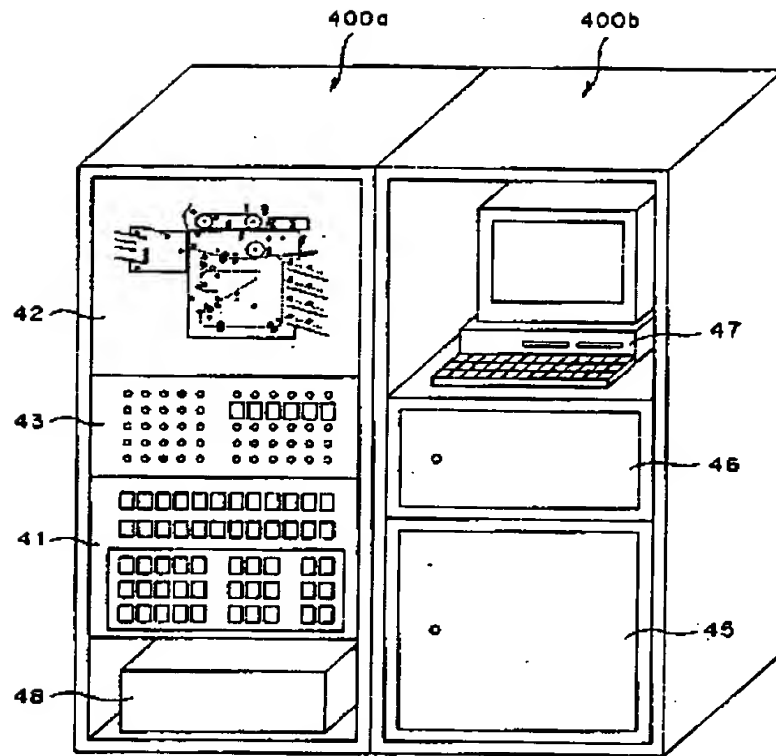
第 49 図



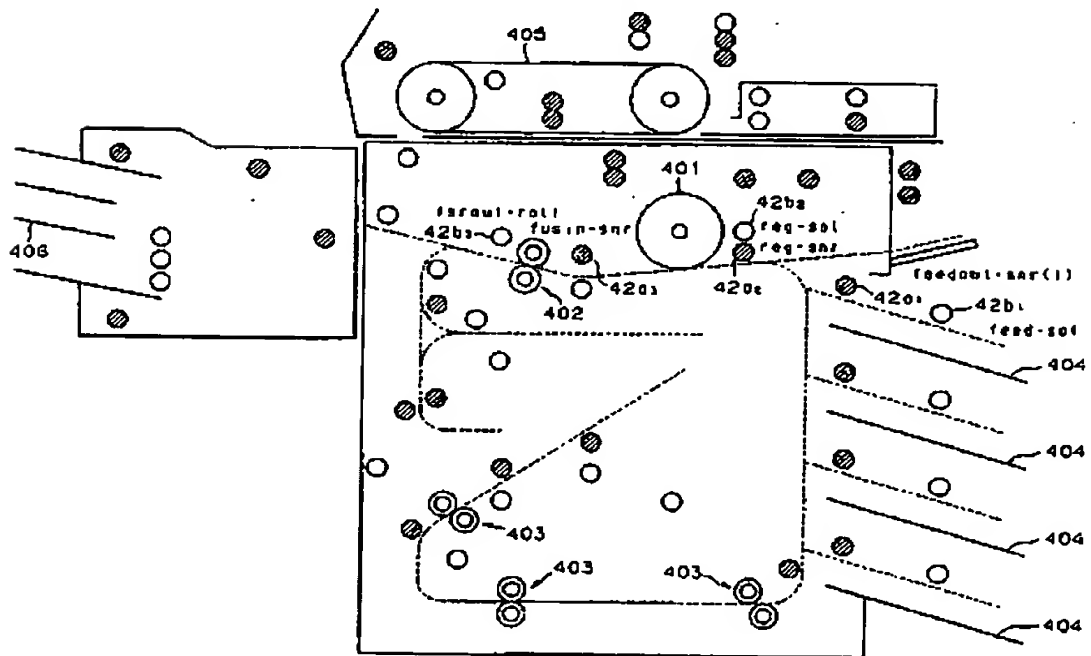
第 50 図



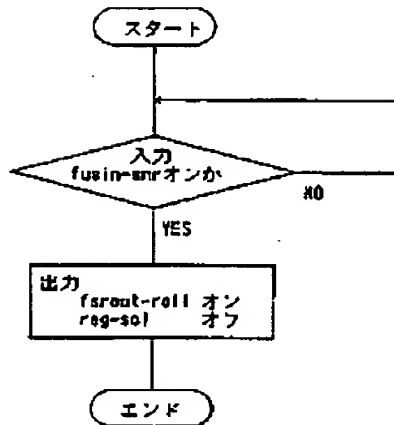
第 51 図



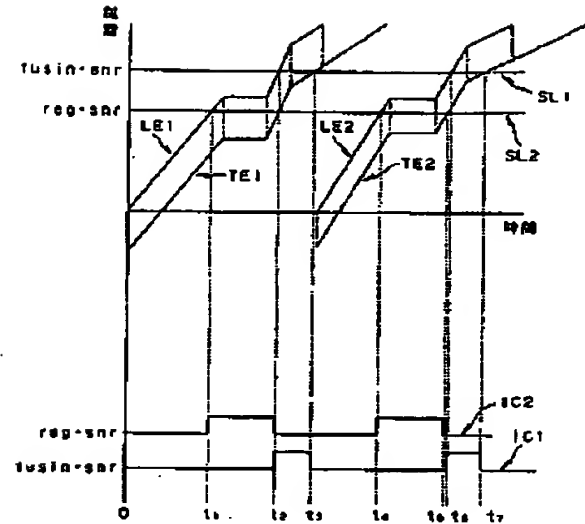
第 52 図



第 53 図



第 54 図



第1頁の続き

⑤Int. Cl. 4

G 06 F 15/20
H 04 N 1/00

識別記号

106

庁内整理番号

D-7230-5B
C-7334-5C

⑥発 明 者 金 子 康 人 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内